

# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion von

H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, D. HAHN, F. HUND  
H. MOSER, M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE,  
F. TRENDELENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

Mitglied des I. C. S. U. Abstracting Board  
(International Council of Scientific Unions)



FRIEDR. VIEWEG & SOHN · BRAUNSCHWEIG

---

BAND 38

DEZEMBER 1959

HEFT 12



## Physikalische Berichte

Ab Heft 1 des Jahrgangs 1960 werden die Referate nach einer  
neuen Stoffeinteilung  
geordnet werden. Vorbereitend finden Sie auf der Rückseite diese neue  
Einteilung, die zugleich von Physics Abstracts und Bulletin signalétique  
verwendet werden wird.



# Stoffeinteilung

## **0. Allgemeines**

1. Allgemeines
2. Philosophische Grenzfragen
3. Lehrbücher, Tabellenwerke, Monographien
4. Biographisches und Geschichtliches

## **1. Mathematik**

## **2. Astronomie und Astrophysik**

## **3. Physik (Allgemeines)**

1. Größen-Definitionen (Dimensionen)
2. Einheiten
3. Allgemeine Konstanten
4. Auswertung von Messungen
5. Unterrichtsfragen, Lehrfilme
6. Allgemeine Labor- und Meßtechnik
7. Regeltechnik und Automation

## **4. Mathematische Physik**

1. Allgemeine theoretische Ansätze
2. Quanten- und Wellenmechanik
3. Relativitätstheorie

## **5. Mechanik**

## **6. Akustik**

## **7. Optik**

## **8. Wärme-Thermodynamik**

## **9. Elektrizität und Magnetismus**

## **10. Aufbau der Materie**

## **11. Geophysik**

## **12. Biophysik**

## **13. Werkstoffe**



# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.

unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 38

Dezember 1959

Heft 12

## I. Allgemeines

**13391 Wolfgang Pauli.** *Albert Einstein in der Entwicklung der Physik.* Phys. Bl. 15, 241–245, 1959, Nr. 6. (Juni.) Beggerow.

**13392 \*Adalbert Duschek.** *Vorlesungen über höhere Mathematik. Zweiter Band. Integration und Differentiation der Funktionen von mehreren Veränderlichen. Lineare Algebra. Tensorfelder. Differentialgeometrie.* 2., neubearbeitete Auflage. VIII und 401 S., 136 Abb. Wien, Springer-Verlag, 1958, DM 45,— (Gl.). In Ergänzung und Erweiterung des 1. Bandes hat der Autor kurz vor seinem Ableben auch den 2. Band einer gründlichen Revision unterzogen und manche Abschnitte völlig neubearbeitet mit dem Ziel, „eine auch dem Anfänger und Nicht-Mathematiker verständliche, ..., wirklich lesbare Darstellung zu liefern, die aber doch jenes Maß von Strenge besitzt, das der Mathematiker mit guten Gründen für unerlässlich hält“. Neuaufgenommen wurden zwei Paragraphen über Differentialgeometrie. V. Weidemann.

**13393 \*Wilhelm H. Westphal.** *Physikalisches Praktikum.* 9. vollständig neubearbeitete Auflage. VII und 285 S. mit 126 Abb. und 6 graphischen Tabellen. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn, 1959, Plastik DM 19,80. „Ein beträchtlicher Teil des Textes ist neu geschrieben worden...“ Es werden nunmehr 47 Aufgaben behandelt; neu aufgenommen ist die Untersuchung der Drehung der Polarisationsebene des Lichtes und ein Absatz der Einleitung über Stoffmenge, Teilchenmenge, Mol. — Inhalt: Einheitensysteme zur Berechnung von Messungsergebnissen. Fehlerrechnung. Einige Regeln für physikalische Messungen. Mechanik. Wärme. Akustik. Optik. Elektrizität und Magnetismus. Anhänge: Tabellen. V. Weidemann.

**13394 \*Frank Matossi.** *Der Raman-Effekt.* Reihe Verfahrens- und Meßkunde der Naturwissenschaften, Heft 7. 2., umgearbeitete Auflage. 48 S., 24 Abb. und 9 Tabellen. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn, 1959, DM 10,80. Der Text wurde unter Berücksichtigung der Literatur bis 1958 revidiert. Inhalt: Grundlagen (RAYLEIGH-Streuung, Fluoreszenz und RAMAN-Effekt, Resonanz-RAMAN-Effekt). Experimentelle Hilfsmittel (Lichtquellen, Spektrographen, Intensitäts- und Polarisationsmessung, Streuanordnungen, Zuordnung der RAMAN-Linien, Schwingungsmodelle). Anwendungen des RAMAN-Effektes (Eigenschwingungen, Auswahlregeln, RAMAN-Effekt in organischen Molekülen und in Kristallen, Spektralanalytische Modelle). V. Weidemann.

**13395 \*E. F. Greene und J. P. Toennlis.** *Chemische Reaktionen in Stoßwellen.* Übersetzt von H. G. WAGNER. Bd. 3 der von W. JOST herausgegebenen Fortschritte der physikalischen Chemie. XV und 202 S. mit 85 Abb. Dr. Dietrich Steinkopff Verlag, Darmstadt, 1959. DM 25,— (kart.). „... Das Buch wendet sich besonders an Chemiker und Physiker, die an der Anwendung dieser neuen Methode zur Erforschung der Kinetik schneller Gasreaktionen und zur Bestimmung von Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen unter extremen Bedingungen interessiert sind...“ Inhalt: Vergleich der Stoßwellen mit anderen Verfahren zur Untersuchung von schnellen chemischen Reak-

tionen und Erscheinungen bei hohen Temperaturen. Hydrodynamische Theorie der Stoßwellenausbreitung in einem idealen Gas mit konstanter spezifischer Wärme. Berechnung von Stoßwellen-Daten für reale Gase. Theorie der Stoßfront. Erzeugung von Stoßwellen im Stoßrohr. Messung von Stoßwellendaten. Untersuchung chemischer Probleme mit Stoßwellen. Namen- und Sach-Verzeichnis. H. Ebert.

**13396 \*Gerhard Hennemann.** *Naturphilosophie im 19. Jahrhundert.* 122 S. Verlag Karl Alber, Freiburg/München 1959. DM 9,80 (brosch.). „... Vor allem soll gezeigt werden, daß die idealistische oder romantische Naturphilosophie, deren Hauptvertreter SCHELLING ist, die exakte Forschung in der Physik, trotz deren im ganzen scharfer Abwehrstellung, dennoch weitgehend methodisch beeinflußt hat.“ Inhalt: Problem einer Geschichte der Physik: Bedeutung GALILEIS. Idealistische Naturmetaphysik. Eigenständige, naturwissenschaftliche Philosophie des 19. Jahrhunderts und ihre Kritik. OERSTED als Naturphilosoph. ROBERT MAYERS philosophische Bedeutung. LAMBERT als Bahnbrecher des 19. Jahrhunderts. Eine bedeutsame Gruppe: FECHNER, LOTZE, WUNDT, v. HARTMANN, A. v. HUMBOLDT als Naturforscher. Literaturnachweis. Nachwort. H. Ebert.

**13397 Professor Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Ludwig Binder verstorben.** Dtsch. Elektrotech. **12**, 375, 1958, Nr. 11. (Nov.) V. Weidemann.

**13398 Georg Joos, \*25. 5. 1894, †20. 5. 1959.** Phys. Bl. **15**, 270, 1959, Nr. 6. (Juni.)

**13399 Wilfried Meyer, \*3. 8. 1899, †17. 4. 1959.** Phys. Bl. **15**, 270, 1959, Nr. 6. (Juni.)

**13400 J. Wagner.** Adolph Gustav Smekal †. Phys. Bl. **15**, 270, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Graz.)

**13401 G. Joos.** Jonathan Zenneck †. Phys. Bl. **15**, 271—272, 1959, Nr. 6. (Juni.) (München.)

**13402 Jonathan Zenneck, 15. 4. 1871—8. 4. 1959.** Z. angew. Phys. **11**, 161, 1959, Nr. 5. (Mai.) Beggerow.

**13403 W. D. Kusnezow 70 Jahre.** Fis. metall. (russ.) **4**, 192, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) H. R. Bachmann.

**13404 Jacques Duclaux.** Notice sur les travaux d'Eugène Darmois (1884—1958). J. Chim. phys. **56**, 517—525, 1959, Nr. 6. (Juni.) Beggerow.

**13405 Zum 50jährigen Berufsjubiläum von Ehrensensator Dr. phil. Dr.-Ing. e. h. Alfred R. Meyer.** Glastechn. Ber. **31**, 416, 1958, Nr. 10. (Okt.) H. Ebert.

**13406 Tätigkeitsbericht der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. für die Zeit vom 1. 4. 1956 bis 31. 3. 1958.** Naturwissenschaften **45**, 581—619, 1958, Nr. 24. (Dez.)

**13407 Services and facilities of the Electronic Calibration Center. NBS in Boulder (Col.).** Tech. News Bull. nat. Bur. Stand. **42**, 223—229, 1958, Nr. 11. (Nov.) V. Weidemann.

**13408 E. Zachmann.** 50. Hauptversammlung des „Fördervereins“ in Würzburg. Phys. Bl. **15**, 273—274, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Weinheim.)

**13409 A. Schmillen.** Tagung der Phys. Ges. Hessen-Mittelrhein-Saar in Nauheim am 10. und 11. April 1959. Phys. Bl. **15**, 274—275, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Gießen.)

**13410 H. Junge.** Tagung der Nordwestdeutschen Phys. Ges. in Bad Pyrmont, 15.—17. April 1959. Phys. Bl. **15**, 275—276, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Bonn.)

**13411 F. Laves.** Kristallkunde-Tagung in Berlin am 17. und 18. April 1959. Phys. Bl. **15**, 276—277, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Zürich.) Beggerow.



**13412 H. Wittern.** *Tagung der Phys. Ges. Bayern in München 27.—30. April 1959.* Phys. Bl. **15**, 277, 1959, Nr. 6. (Juni.) (München.)

**13413 P. Görlich.** *Physikertagung in Leipzig. Physikalische Gesellschaft in der DDR.* Phys. Verh. **10**, 25—52, 1959, Nr. 4. (Jena.)

**13414 R. Mannkopff.** *Physikertagung in Bad Pyrmont. Nordwestdeutsche Physikalische Gesellschaft.* Phys. Verh. **10**, 53—67, 1959, Nr. 4. (Göttingen.)

**13415 J. O. Brand.** *Physikertagung in München. Physikalische Gesellschaft in Bayern.* Phys. Verh. **10**, 68—89, 1959, Nr. 4. (München.) Beggerow.

**13416 Achema-Tagung 1958. Ausstellungstagung für Chemisches Apparatewesen.** Chem.-Ing.-Tech. (A) **30**, 745—746, 1958, Nr. 12. (Dez.) H. Ebert.

**13417 G. Polvani.** *Discorso inaugurale.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 5—7, 1958, Nr. 1. Eröffnungsansprache zum Internationalen Kongreß über den Zustand kondensierter einfacher Systeme in der Villa Monastero in Varenna am Como-See vom 11. bis 15. 9. 1957. Kelbg.

**13418 G. Careri.** *Opening address.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 8, 1958, Nr. 1. (Padova, Univ., Ist. Fis.) Kurze Zusammenfassung der Ziele und des Zweckes der Tagung, die unter der Patenschaft der International Union of Pure and Applied Physics Committee on Statistical Mechanics and Thermodynamics stand. Kelbg.

**13419 J. Taubenheim.** *Ein einfaches Korrelationsmaß.* Naturwissenschaften **45**, 413, 1958, Nr. 17. (Sept.) (Berlin-Adlershof, Dtsch. Akad. Wiss., Hertz-Inst. Schwingungsforsch.) Die von RAWER eingeführte „Korrelationszahl“, die auf Quadranten-Auszählung beruht, wird so abgeändert, daß im Fall eines durch konzentrische Ellipsen gekennzeichneten Korrelogrammes mit Normalverteilung beider Variablen der numerische Wert der Korrelationszahl mit dem des traditionellen Korrelationskoeffizienten übereinstimmt. Die Endformel  $R = \sin [\pi/2 \cdot (1 - 4\alpha/N)]$  ( $N$  Gesamtzahl der Punkte,  $\alpha$  deren Zahl im ersten Quadranten) entspricht der von LOVERA (Ber. **33**, 1931, 1954). Rawer.

**13420 K. Ganzhorn.** *Magnetische logische Grundsaltungen.* Nachrichtentech. Fachber. **14**, 1959, S. 1—4. (Sindelfingen.) Hilfe bei der Lösung logischer Schaltprobleme. H. Ebert.

**13421 C. Kinberg.** *Zählen, Verschieben und Verknüpfen mit Magnetkernen.* Nachrichtentech. Fachber. **14**, 1959, S. 5—11. (Zürich.) Hinweis auf mehrere Eigenschaften der Magnetkerne; Prinzip der Impedanzkontrolle. H. Ebert.

**13422 New data on the structure of the nucleus. Photonuclear conference surveys. Recent work on radiation-induced reactions. 6. Photonuclear Conference, Washington vom 30. 4. bis 1. 5.** Tech. News Bull. nat. Bur. Stand. **42**, 189—191, 1958, Nr. 10. (Okt.)

**13423 Conference on Electronic Standards and Measurements. Boulder (Col.) vom 13. bis 15. August 1958.** Tech. News Bull. nat. Bur. Stand. **41**, 209—217, 1958, Nr. 11. (Nov.)

**13424 Conférence Internationale sur les Instruments pour l'Evaluation des Photographies. Réunion au CERN à Genève le 23 Février 1959.** CERN 1959, Nr. 59/10, (März.) S. 1—13. Vieth.

**13425 J. Kiszyński.** *Sur la méthode des approximations successives pour un système de  $n$  équations à  $n$  inconnues.* Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) **6**, 683—687, 1958, Nr. 11.

**13426 Klaus Matthes.** *Über eine Verallgemeinerung des Lebesgueschen Integralbegriffes.* Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin **7**, 329—344, 1957/58, Nr. 3. (Berlin, Humboldt-Univ., I. Math. Inst.) V. Weidemann.

**13427 H. P. Schlaeppli.** *Über die Leistungsfähigkeit einiger statischer magnetischer Speicherverfahren.* Nachrichtentech. Fachber. **14**, 1959, S. 12—20. (Adliswil-Zürich.)



Stromkoinzidenzverfahren. Leseimpulsform durch das Modell nach VAN DER HEIDE. Vielfachkoinzidenzverfahren. H. Ebert.

13428 **K. Braun.** *Dioden und Transistoren als Bauelemente in Digitalrechnern.* Nachrichtentech. Fachber. 14, 1959, S. 25—29. (München.) Der meistens störende Ladungsträger-Speichereffekt läßt sich im Diodenverstärker ausnutzen. H. Ebert.

13429 **W. Meyer-Eppler.** *Zur Theorie der optischen Zeichenerkennung.* Nachrichtentech. Fachber. 14, 1959, S. 30—32. (Bonn.) Als Vergleichsmethode dient die Korrelation einer Nutzfunktion, die beim lichtelektrischen Abtasten überlagert von einer Störfunktion gewonnen wird, mit der Vergleichsfunktion des Prototyps. H. Ebert.

13430 **W. Sprick.** *Ein Verfahren der Zeichenerkennung.* Nachrichtentech. Fachber. 14, 1959, S. 33—40. (Sindelfingen.) Bildung von Spannungsverläufen, die einmal der rechten und zum anderen der linken Seite einer Ziffer entsprechen, wozu zwei grundsätzlich verschiedene Verfahren angesehen werden, und durch Differentiation dieser Spannungsverläufe. H. Ebert.

13431 **K. Steinbuch.** *Das ebene Potentialfeld als Mittel zur Zeichenerkennung.* Nachrichtentech. Fachber. 14, 1959, S. 41—46. (Stuttgart, Informatikwerk. Stand. Elekt. AG.) Feststellen technisch erfaßbarer Formelemente. H. Ebert.

13432 **R. Piloty.** *Das Problem der Speicherorganisation bei schritthaltender Datenverarbeitung.* Nachrichtentech. Fachber. 14, 1959, S. 47—52. (Stuttgart.) Entwicklung eines Speichermodells, an Hand dessen sich die maßgebenden Betriebseigenschaften eines Speichers und gewisse Größen für die Bewertung seiner Organisation präziser formulieren lassen. H. Ebert.

13433 **M. Woitschach.** *Organisation der Datenspeicherung bei Großraumspeichern mit wahlfreiem Zugriff.* Nachrichtentech. Fachber. 14, 1959, S. 57—59. (Stuttgart.) Es wird empfohlen, aus den Originalnummern durch eine eindeutige Umrechnungsvorschrift Suchnummern automatisch ausrechnen zu lassen. H. Ebert.

13434 **R. Butler.** *Liéard phase plane integrator.* J. sci. Instrum. 36, 172—173, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Manchester, Coll. Sci. Technol.) Theorie und Ausführungsbeschreibung eines Integrators, der in Ausnutzung eines von A. LIÉARD (Rév. Gén. Electr. 23, 901, 1928) angegebenen geometrischen Verfahrens eine mechanische Lösung der Differentialgleichung  $x + g(\dot{x}) + n = 0$  für spezielle gedämpfte Schwingungen ermöglicht. Schreuer.

13435 **R. H. Doyle, R. A. Meyer und R. P. Pedowitz.** *Automatic failure recovery in a digital data processing system.* IBM-J. Res. Dev. 3, 2—12, 1959, Nr. 1. (Jan.) Es wird das von den Vff. entwickelte FIX-Programm beschrieben, das imstande ist, etwa 90% aller bei dem Elektronenrechner SAGE, der für Luftverteidigungszwecke verwendet wird, Fehler zu korrigieren. Bei diesem Rechner ist der zentrale Teil doppelt vorhanden. In 24stündigem Turnus lösen sich beide Teile ab, bei Störungen kann der eine für den anderen sofort einspringen. Das FIX-Programm wurde so ausgelegt, daß fehlerhafte Operationen wiederholt werden, daß inkorrekte Daten nicht in das Operationsprogramm übergehen können und daß Fehler in einem Informationswort durch Modifizierung der Information kompensiert werden. Das Schema des Programms wird in einem umfangreichen Blockdiagramm dargestellt. Es besteht in den vier Funktionen: Alarm, Diagnose des Fehlers, Lokalisierung und Fehlerausgleich. Kallenbach.

13436 **Leonid V. Azároff.** *Semiautomatic, two-dimensional Fourier analog computer.* Rev. sci. Instrum. 29, 317—318, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Found.) Schön.

13437 **Johann Aczél.** *Zur Arbeit „Über eine nicht-archimedische Addition und die Frage ihrer Verwendung in der Physik“.* Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin 7, 439—443, 1957/58, Nr. 4. (Debrecen, Ungarn.) H. Ebert.

**13438 C. Jankiewicz.** *Über den Zusammenhang der vom Feld abhängigen Eigenmasse mit dem konform-Minkowskischen Raume.* Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) **6**, 765—769, 1958, Nr. 12. (Univ. Wrocław, Fak. Theor. Phys.) SZAMOSI und INFELD hatten gezeigt (SZAMOSI, Acta Phys. Hung. **6**, 207, 1956; Ber. **37**, 1510, 1958), daß man die Bewegungsgleichungen für ein Teilchen mit einer vom Feld abhängigen Eigenmasse auch durch eine Verallgemeinerung der LAGRANGE-Funktion der spez. Relativitätstheorie erhalten kann. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß diese Gleichungen die einer geodätischen Linie im konform-MINKOWSKISCHEN Raume sind. Mit der Annahme, daß die skalare Krümmung des Raumes gleich Null ist, wird die POISSONSche Gleichung für das Feld abgeleitet. (Zfg) Behnsh.

**13439 C. Jankiewicz.** *Über die Bewegung der Feldsingularitäten in kovarianten Feldtheorien.* Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) **6**, 771—774, 1958, Nr. 12. (Wrocław, Univ., Fak. Theor. Phys.) Vf. hat in einer anderen Arbeit (Bull. Acad. polon. Sci. **7**, 175, 1959) ein Variationsprinzip formuliert, mit dessen Hilfe für kontinuierlich verteilte Feldquellen kovariante Bewegungsgleichungen abgeleitet wurden. Dort wurde auch gezeigt, daß diese aus den kovarianten Feldgleichungen folgen, und daß sie mit den verallgemeinerten Erhaltungsgesetzen für das Feld identisch sind. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß man beim Übergang mit der  $\delta$ -Funktion zu unstetigen Quellen zu Bewegungsgleichungen der Feldsingularitäten gelangt. Dadurch wird bewiesen, daß in einer jeden auf Grund des allgemeinen Relativitätsprinzips formulierten klassischen Feldtheorie die Bewegungsgleichungen der Feldsingularitäten aus den Feldgleichungen folgen. Im Unterschied zu BERGMANN und GOLDBERG haben die hier erhaltenen Bewegungsgleichungen die Form LAGRANGE-EULERScher Gleichungen eines entsprechenden Variationsprinzips. Behnsh.

**13440 Carlo Cattaneo.** *Sui postulati comuni alla cinematica classica e alla cinematica relativistica.* R. C. Acad. Lincei **24**, 526—532, 1958, Nr. 5. (Mai.) V. Weidemann.

**13441 A. Papapetrou und H. Treder.** *Zur Frage der Existenz von singularitätsfreien Lösungen der allgemein-relativistischen Feldgleichungen, die Teilchenmodelle darstellen könnten.* Ann. Phys., Lpz. (7) **3**, 360—372, 1959, Nr. 7/8. (Berlin, Akad. Wiss., Inst. reine Math.) Es wird gezeigt, daß die EINSTEINSCHEN Gravitationsgleichungen keine singularitätsfreien Lösungen besitzen, die als Modelle beständiger Teilchen mit nicht-verschwindender Ruhmasse interpretierbar sind. Derartige Lösungen müßten ein die Grenzbedingung  $g_{\mu\nu} \rightarrow \eta_{\mu\nu}$  für  $r \rightarrow \infty$  erfüllendes  $g_{\mu\nu}$ -Feld sein, das in einem geeignet gewählten Koordinatensystem entweder zeitunabhängig ist oder periodisch von der Zeit abhängt. Es ist bekannt, daß es keine zeitunabhängigen Lösungen dieser Art gibt. Da nach PAPAPETROU (Ber. S. 191) ferner das Gravitationsfeld nur in einem endlichen Innenbereich des dreidimensionalen Raums, in dem das Gravitationsfeld stark ist, zeitlich periodisch sein kann, sind derartige Teilchenmodelle nur mit einer (wesentlich) nicht-analytischen Lösung  $g_{\mu\nu}$  möglich. Wegen  $R_{\mu\nu} = 0$  bedeutet dies nach STELLMACHER (Math. Ann. **115**, 740, 1938) die Existenz von Stoßwellen des Gravitationsfeldes. — Wie gezeigt wird, sind diese Stoßwellen aber mit den Grenzbedingungen unvereinbar, wenn die zugrunde gelegte RIEMANNsche Raum-Zeit-Welt dieselbe Topologie wie die MINKOWSKI-Welt besitzt, wies auf Grund der physikalischen Problemstellung der Fall sein muß. — Auf dasselbe negative Resultat führt auch die Diskussion der notwendigen Eigenschaften der zeitlich periodischen singularitätsfreien Lösungen der EINSTEIN-MAXWELLSchen Feldgleichungen. Treder.

**13442 J. Vileger, P. Mazur and S. R. de Groot.** *Relations between path integrals and the variational principles of Hamilton.* Physica, 'sGrav. **25**, 55—56, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Leiden, Univ., Inst.-Lorentz.) Es wird gezeigt, daß die von GROENEWOLD (Dan. Mat.-Fys. Medd. **30**, 1956, Nr. 19) angegebene Darstellung des Propagators der SCHROEDINGER-Wellenfunktionen als Funktion der klassischen HAMILTON-Funktion auf das sog. modifizierte HAMILTONSche Prinzip 
$$\int_0^t \delta \{ p \dot{x} - H(x, p) \} dt = 0 \text{ mit } \delta x(0) = \delta x(t)$$



= 0 führt. Dieser Propagator stellt ein Wegintegral im Phasenraum dar, während der von FEYNMAN angegebene Propagator ein Wegintegral im Konfigurationsraum ist.

Jörchel.

**13443 Charles Schwartz.** *Calculations in Schrödinger perturbation theory.* Ann. Phys., N. Y. **6** 156—169, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys.) Es wird die Berechnung der Energiestörungen 2. und höherer Ordnungen durch iterative Lösung der SCHRÖDINGER-Gleichung (im Gegensatz zur üblichen Berechnung der bekannten Matrixformeln) beschrieben. Für den Fall des Wasserstoffatoms werden verschiedene Rechnungen ausführlich durchgeführt, um den Lösungsweg für praktisch interessierende, jedoch kompliziertere Probleme zu zeigen. (Vgl. nachst. Ref.)

Jörchel.

**13444 Charles Schwartz.** *Uses of approximate wave functions.* Ann. Phys., N. Y. **6**, 170—177, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Stanford Calif. Univ.) Es wird ein Verfahren angegeben, mit Hilfe genäherter Wellenfunktionen (die z. B. nach dem RITZschen Variationsverfahren abgeleitet wurden) andere Eigenschaften eines Systems außer der Energie mit weit größerer Genauigkeit als bisher für möglich gehalten zu berechnen. Einige mit dem Zweielektronenatom zusammenhängende Probleme werden als numerische Beispiele behandelt (Polarisierbarkeiten, Quadrupolabschirmfaktoren).

Jörchel.

**13445 Charles Schwartz and J. J. Tiemann.** *New calculation of the numerical value of the Lamb shift.* Ann. Phys., N. Y. **6**, 178—187, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Stanford, Calif., Univ.; Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Co.) (Vgl. vorst. Ref.) Auf der Grundlage der l. c. angegebenen Verfahren wird nach der Störungsrechnung 2. Ordnung der niederenergetische Teil der LAMB-Verschiebung im Wasserstoff berechnet. Es wird eine Formel für  $\ln(k_0)$  abgeleitet, die ein Doppelintegral enthält. Die mit Elektronenrechnern durchgeführten numerischen Rechnungen liefern  $\ln(k_0)$ -Werte, die die bisher genauesten sein dürften:  $\ln[k_0(2s)] = 2,811769883 \pm 0,000000028$  und  $\ln[k_0(2p)] = -0,030016697 \pm 0,000000012$ . — Es werden Näherungsformeln für die strahlungsgestörten Wellenfunktionen angegeben, die für weitere Rechnungen nützlich sein dürften.

Jörchel.

**13446 K. H. Tzou.** *Groupes de transformation et solutions des équations de Dirac.* J. Phys. Radium **20**, 597—605, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Inst. Henri-Poincaré.) Indem V. die Transformationsgruppen als einfache Substitutionen der Variablen  $e$ ,  $r$  und  $t$  auf faßt, gelingt es ihm, ausgehend von einer gegebenen Lösung der DIRAC-Gleichungen aus der Symmetriegruppe  $G$  (die aus  $P$ ,  $T$ ,  $C$  und deren Kombinationen zusammengesetzt ist) und der LORENTZ-Eigengruppe  $L$  alle Lösungen dieser Gleichungen zu erzeugen, die dieselben physikalischen Bedingungen wie die Originallösung erfüllen, wenn  $G$  und  $L$  vollständig anwendbar sind. Die Identifizierung der erzeugten Lösungen erfolgt nach bestimmten, von den Bewegungskonstanten des betrachteten Systems abhängigen Regeln. Als Beispiele werden die monochromatische ebene Welle und das Zentralfeld behandelt. Die Identifizierung wird weiter in bezug auf die beiden Spinwerte präzisiert. Alle Zustände eines Elektrons werden so untereinander durch die Gruppen  $G$  und  $L$  verknüpft. Das Verhalten der Lösungen unter Raumspiegelung wird untersucht. Ferner wird eine allgemeine Lösung konstruiert, die gegen Operationen der Gruppen  $G$  und  $L$  invariant ist. Auf diese Weise läßt sich die übliche Methode der FOURIER-Entwicklung mit dem Formalismus der Gruppen ausdrücken. Mögliche Lösungen, die invariant gegen  $C$ ,  $CP$  und  $CPT$  sind, werden diskutiert.

Jörchel.

**13447 J. N. Demkow und A. M. Jermolajew.** *Die Focksche Entwicklung für die Wellenfunktionen eines Systems geladener Teilchen.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 896—899, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) FOCK (Isvest. Akad. Nauk SSSR (Ser. Phys.) **18**, 161, 1954) hat gezeigt, daß sich die Wellenfunktion des  $S$ -Zustandes des He und heliumähnlicher Ionen in eine Doppelreihe nach ganzen Potenzen von  $r = \sqrt{r_1^2 + r_2^2}$  und  $\ln r$  entwickeln läßt ( $r_1$  und  $r_2$ : Kernabstände der beiden Elektronen). FOCK gab auch eine Rekursionsmethode zur Bestimmung der Entwicklungskoeffizienten an, die homogene Funktionen nullter Ordnung der kartesischen Koordinaten der Elektronen sind (Ursprung im Kern). Vff. zeigen, daß diese Entwicklung sehr allgemeiner Natur ist und für Systeme aus beliebig vielen geladenen Teilchen gilt, wobei keinerlei Einschränkungen über die Sym-



metrie der Wellenfunktion notwendig sind. Die Entwicklung ist nämlich eine für eine sehr große Klasse partieller Differentialgleichungen gültige Verallgemeinerung der bekannten Entwicklung für die Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen in der Umgebung eines singulären Punktes, die den Logarithmus nur in erster Potenz enthält. Die Methode ist dem üblichen RITZschen Verfahren der Probefunktionen besonders dann überlegen, wenn die Matrixelemente stark vom Verhalten der Wellenfunktion innerhalb des Kerns abhängen. Vogel.

**13448 R. W. Polowin.** *Der Satz von Zemplen in der relativistischen Hydrodynamik.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 956, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Wie CHALATNIKOW zeigte (J. exp. theor. Phys. **27**, 529, 1954), gelten für eine relativistische Stoßwelle geringer Intensität der Satz von ZEMPLÉN und die mechanischen Stabilitätsbedingungen  $v_1 < c_1$ ,  $v_2 < c_2$ , falls die Ungleichung  $[\partial^2 w/n]/\partial^2 p|_s > 0$  erfüllt ist ( $w$ ,  $s$ : Wärmefunktion und Entropie, bezogen auf ein Teilchen,  $n$  Dichte im mitbewegten Bezugssystem,  $p$  Druck). Diese Ergebnisse gelten auch für relativistische Stoßwellen beliebiger Intensität. Der Beweis wird ganz analog zur Argumentation von LANDAU und LIFSCHIZ (Mechanik der Kontinua, § 84) geführt, für den Fall, daß die Stoßadiabate in der Ebene ( $p$ ,  $w/n$ ) liegt. Es zeigt sich, daß in der Stoßwelle nicht nur Druck und Dichte, sondern auch die Größe  $n/w$  anwachsen. Die oben erwähnte Ungleichung geht in nichtrelativistischen Fall in die bekannte Bedingung  $[\partial^2 (1/n)/\partial^2 p]_s > 0$  über; für ein relativistisches ideales Gas ist sie stets erfüllt, weil im ultrarelativistischen Fall der Adiabaten-Exponent  $\gamma = 4/3$  ist. Vogel.

**13449 \*Anton Hammer und Karl Hammer.** *Taschenbuch der Physik für Schüler und Studierende.* In der Reihe: Lindauers Häuslicher Unterricht. 158 S. mit zahlreichen Abb. München. J. Lindauer Verlag (Schaefer), 1959. Kunststoffeinband, DM 6,80. In zwar knapper, aber sehr übersichtlicher Weise werden die wichtigsten Begriffe und Formeln der Physik zusammengestellt. Durchweg sind Größengleichungen benutzt worden, „deren Handhabung im Anhang erläutert wird. Die Einheiten werden im M-K-S-A-System und im technischen Maßsystem angegeben. Weitere damit nicht kohärente Einheiten sind in Umrechnungstabellen enthalten“. — Inhalt: Einleitung. Mechanik. Wärmelehre. Schwingungen und Wellen. Akustik. Elektrizitätslehre. Optik. Quanten- und Atomphysik. Tabellen. Anhang. V. Weidemann.

**13450 Fritz Bopp.** *Bemerkungen zur Konforminvarianz der Elektrodynamik und der Grundgleichungen der Dynamik.* Ann. Phys., Lpz. (7) **4**, 96–102, 1959, Nr. 1/5. (München, Univ., Inst. Theor. Phys.) Vf. gibt zunächst einen neuen Beweis des Satzes von CUNNINGHAM (Proc. London Math. Soc. **8**, 77, 1910) und BATEMAN (Proc. London Math. Soc. **8**, 223, 1910) über die Invarianz der MAXWELLSchen Feldgleichungen gegenüber der 15. parametrischen konformen Gruppe. Dieser Beweis geht davon aus, daß der metrische Tensor in die MAXWELLSchen Feldgleichungen nur in der Form der Tensordichte  $\sqrt{-g} g^{\mu\nu} g^{\sigma\tau}$  eingeht, die die Feldstärke  $B^{\mu\nu}$  mit der Induktion  $\mathfrak{h}^{\sigma\tau}$  verknüpft. Wird nun für diese Tensordichte die MINKOWSKISCHE Form angesetzt, so ergibt sich, daß die allgemeinsten Transformationen, bei denen diese Form erhalten bleibt, diejenigen der konformen Gruppe sind. — Hingegen sind die MINKOWSKISchen Bewegungsgleichungen nur gegenüber der LORENTZ-Gruppe invariant. Man kann ihnen aber eine konforminvariante Form geben, indem man die Ruhmasse  $m$  durch den Skalar  $\bar{m} = \gamma^{-1}m$  ersetzt, wobei  $\bar{g}_{\mu\nu} = \gamma^{-2} g_{\mu\nu}$  und  $\bar{g}_{\mu\nu}$  der zu  $g_{\mu\nu}$  konformale Fundamentaltensor ist. Demnach werden die Bewegungsgleichungen konforminvariant, wenn der Massenparameter wie eine reziproke Länge transformiert wird. Dies entspricht der kürzlich von HEISENBERG in seine Elementarteilchentheorie eingeführten Parametertransformation. — Vf. vermutet, daß die Konforminvarianz von grundlegender physikalischer Bedeutung ist und allen Grundgleichungen zukommen muß. Treder.

**13451 R. Ascoli and E. Minardi.** *On quantum theories with indefinite metric.* Nuclear Phys. **9**, 242–254, 1958/59, Nr. 2. (Dez.) (Torino, Univ., Ist. Fis., Ist. Naz. Fis. Nucl.; Aosta, Soc. Naz. Cogne.) In dieser Arbeit werden axiomatische Methoden zur Untersuchung des Auftretens indefiniter Metrik in Quantenfeldtheorien benutzt. Zur physikalischen Hauptidee: Es mag sein, daß die in einer Feldtheorie auftretenden Operatoren

eine simultane Darstellung nur in einem HILBERT-Raum mit indefiniter Metrik haben (LEE-Modell). Dann läßt aber die Gesamtheit der Operatoren, die physikalisch beobachtbaren Größen entsprechen, einen Teilraum definiter Metrik invariant. Es folgt daraus, daß diese zur Observablen gehörenden Operatoren eine Darstellung in einem positiv-definiten HILBERT-Raum besitzen. Auf diesem Wege sollte es möglich sein, jede Quantentheorie mit indefiniter Metrik in eine mit positiv definiter Metrik zu „transformieren“. (Ref. glaubt, daß für den Beweis am wichtigsten die folgende Annahme ist: zu jedem physikalischen Zustand gibt es ein gleichzeitig ausführbares System von Messungen, dessen Resultat diesen Zustand vollständig charakterisiert.) Uhlmann.

**13452 A. Uhlmann.** *Schema einer Quantenmechanik mit indefiniter Metrik.* Nuclear Phys. 9, 588—595, 1958/59, Nr. 4. (Jan.) (Jena, Univ., Theor.-Phys. Inst.) Ist  $H$  ein HILBERT-Raum mit indefiniter Metrik, so gibt es unendlich viele verschiedene Möglichkeiten,  $H$  in eine direkte Summe  $H_1 + H_2$  so zu zerlegen, daß  $H_1$  positiv,  $H_2$  negativ definite Metrik trägt. Es wird versucht, die Schlußfolgerungen von ASCOLI und MINARDI (vorst. Ref.) dadurch zu umgehen, daß mit jedem vollständigen Satz gleichzeitig meßbare Größen eine bestimmte derartige Zerlegung von  $H$  verbunden ist. Jede solche Zerlegung kann dann zur Einführung einer positiv definiten Metrik in ganz  $H$  dienen. Zum Unterschied von der üblichen Axiomatik besitzt also jeder vollständige Satz simultan meßbarer Observabler eine besondere, ihm eigentümliche definite Metrik auf  $H$ . Ob es reale physikalische Systeme gibt, deren Beschreibung auf obige Weise stattfinden kann, ist sehr fraglich. Uhlmann.

**13453 A. A. Komar und M. A. Markow.** *Eine Variante der nichtlokalen Theorie des elektromagnetischen Feldes.* J. exp. theor. Phys., Moskau 36, 854—858, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) GROENEWALD, LANDÉ und INGRAHAM haben unter verschiedenen Gesichtspunkten eine nichtlokale Theorie des elektromagnetischen Feldes entwickelt, die von einer etwas modifizierten Form der LIÉNARD-WIECHERT-Viererpotentiale ausgeht. Durch Einführung eines Längenparameters ergibt sich eine Verschmierung von Punktladung und -Strom, die Divergenzen von Feld und Selbstenergie behebt. Es wird gezeigt, daß dieser Ansatz bei Benutzung der üblichen Potentialgleichung in sich widerspruchsvoll ist. Schon in der klassischen Theorie bei konsequent relativistischer Behandlung (Mehrzeit-Formalismus) führt die Verschmierung der Teilchen auf eine Unvereinbarkeit des klassischen Gleichungssystems für das geladene Teilchen. Vogel.

**13454 A. A. Anselm.** *Ein Modell einer Feldtheorie mit nichtverschwindender renormierter Ladung.* J. exp. theor. Phys., Moskau 36, 863—868, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Es werden zwei Spinorfelder in einem eindimensionalen Raum (plus Zeit) behandelt, die in einer Vierfermionen-Wechselwirkung auf sich selbst und aufeinander einwirken. Dabei tritt im Scheitelanteil eine logarithmische Divergenz und damit eine unendliche Ladungsrenormierung auf. Im Unterschied zu den verschiedenen dreidimensionalen Feldtheorien, wo bisher das Verschwinden der renormierten Ladung in einer Punkttheorie nie zu vermeiden war, läßt sich beim betrachteten Modell eine renormierte Lösung konstruieren (genauer das erste Glied in der asymptotischen Reihe, das für hohe Impulse gilt); dies gilt bei beliebigem Wert der renormierten Ladung. Hiermit scheint der manchmal geäußerte Zweifel widerlegt, ob es überhaupt prinzipiell möglich ist, eine relativistisch-invariante hermitesche Theorie mit punktförmiger Wechselwirkung aufzubauen. Das vom Vf. durchgerechnete Beispiel beweist außerdem, wie schwierig ein strenger Beweis für die Nullladung ist. Vogel.

**13455 A. A. Abrikosow, L. P. Gorkow und I. J. Dsjaloschinski.** *Anwendung der Methoden der Quantenfeldtheorie auf Probleme der Quantenstatistik bei endlichen Temperaturen.* J. exp. theor. Phys., Moskau 36, 900—908, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) MATSUBARA (Ber. 36, 256, 1957) hat eine neue Formulierung der thermodynamischen Störungstheorie gegeben, die der Technik der FEYNMANSchen Graphen in der Feldtheorie entspricht. Vff. entwickeln die MATSUBARAsche Methodeweiter, und gehen dabei von Entwicklungen der GREENSchen Funktionen in FOURIER-Reihen nach der MATSUBARAschen „imaginären Zeitkoordinate“ aus. Die entwickelte Methode unterscheidet sich von der üblichen Graphentechnik für den Fall  $T = 0$  nur dadurch, daß eine Integration über die Frequenz

durch eine Summierung über diskrete Werte einer imaginären Frequenz ersetzt wird. Die analytischen Eigenschaften der FOURIER-Komponente der GREENSchen Funktion werden untersucht; infolge ihrer analytischen Fortsetzbarkeit im Fall der Lösungen verschiedener kinetischer und nicht stationärer Probleme genügt es, wenn man die entsprechenden GREENSchen Funktionen für den Gleichgewichtsfall kennt. Nach der entwickelten Methode ergeben sich die thermodynamischen Größen mit fast der gleichen Genauigkeit wie für  $T = 0$ . Kennt man den Zusammenhang zwischen den Größen, die in dieser Methode auftreten, und den entsprechenden Größen in der üblichen Technik, so kann man alle kinetischen Größen des Systems bestimmen. Vogel.

**13456 Tetsuo Goto.** *On the unstable states in quantum field theory.* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 1—17, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Nihon Univ., Coll. Sci. Engng. Dep. Phys.) Zerfallende Zustände in der Quantenfeldtheorie werden am LEE-Modell untersucht. Durch ein gegenüber NAITO (Progr. theor. Phys. **18**, 200, 614, 1957) modifiziertes Renormierungsverfahren wird erreicht, daß der Z-Faktor im Grenzfall verschwindender Kopplung gegen 1 geht. Behnisch.

**13457 E. van der Spuy and H. J. Pienaar.** *Relation of scattering phases to interaction parameters.* Nuclear Phys. **7**, 389—396, 1958, Nr. 4. (Juli.) (Stellenbosch, Univ., Dep. Phys.) In einer früheren Arbeit (VAN DER SPUY, Ber. **36**, 654, 1957) hatte einer der Vff. Beziehungen aufgestellt, welche gewisse Parameter, durch die die Kernwechselwirkung definiert werden kann, mit Funktionen der Streuphasen verbinden. Diese Beziehungen werden jetzt durch Berücksichtigung der COULOMB-Kräfte erweitert. Behnisch.

**13458 I. E. Segal.** *Foundations of the theory of dynamical systems of infinitely many degrees of freedom. I.* Mat. fys. Medd. dan. vid. Selsk. **31**, 1959, Nr. 12. S. 1—39. Es wird gezeigt, daß, während es viele unitär inäquivalente Darstellungen der kanonischen BOSE-EINSTEIN-Feldvariablen gibt, die S-Matrix theoretisch spezifiziert werden kann, ohne besondere Darstellung zu benutzen. Die zentrale Idee dabei ist, daß die beschränkten Funktionen über endlichen Teilmengen der kanonischen Variablen zusammen mit ihren in physikalisch sinnvoller Weise definierten Grenzwerten im wesentlichen für alle Darstellungen dieselben sind. Auf der anderen Seite können Konvergenzfragen stark von der Darstellung abhängen; tatsächlich können formal definierte Operatoren, die hinreichend typisch für divergente Wechselwirkungsausdrücke sind, durch passende Wahl der Darstellung zu hermiteschen Operatoren im HILBERT-Raum gemacht werden. Es werden Anwendungen auf die Kinematik „physikalischer (angezogener)“ Teilchen, Statistik und auf kanonische Variable für eine Theorie, in der nur die Transformationseigenschaften von einzelnen Teilchen unter einer beliebigen Kovarianzgruppe und eine kovariante Wechselwirkung gefordert zu werden brauchen, gemacht. Die Ergebnisse sind größtenteils von allgemeinem Charakter, wie die Existenz eines physikalischen Vakuums usw. Weiter wird gezeigt, daß die kanonischen Variablen und die Besetzungszahlen eines Feldes nur dann in einer Darstellung des „freien“ Feldes beschrieben werden können, wenn das physikalische Vakuum invariant gegenüber der dynamischen Entwicklung des Systems ist in einer Darstellung, die i. W. dem Wechselwirkungsbild entspricht. (Zig) Behnisch.

**13459 B. Ferretti.** *On quantization with an indefinite metric and the Lee model.* Nuovo Cim. (10) **12**, 393—430, 1959, Nr. 5. (Juni.) (Bologna, Univ., Ist. Fis.) Das LEE-Modell wurde von PAULI und KALLEN für den Fall betrachtet, daß die Eigenwertgleichung für die Energie nur reelle und verschiedene Eigenwerte besitzt. Vf. beweist, daß man für diesen Fall durch passende Umdefinition der einfallenden und ausgehenden Zustände eine unitäre S-Matrix mit vernünftigen physikalischen Eigenschaften konstruieren kann. Das vorgeschlagene Verfahren ist in gewisser Weise mit einer Renormierung zu vergleichen, die die Geistereffekte eliminiert. Behnisch.

**13460 S. T. Kuroda.** *On the existence and the unitary property of the scattering operator.* Nuovo Cim. (10) **12**, 431—454, 1959, Nr. 5. (Juni.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.) Zeitabhängige Streutheorie nach dem JAUCH-Formalismus. Ziel ist die Existenz der Wellenoperatoren  $\Omega_{\pm}$  und die Unitarität von  $S = \Omega_{+}^{*} \Omega_{-}$  mathematisch streng unter geringeren Voraussetzungen zu beweisen als COOK, JAUCH und ZINNES: Es existiere



$\epsilon > 0$ , so daß  $V(x) (1 + r)^{(m/2-1)+\epsilon} EL^2(E_m)$  (wo  $L^2(E_m)$ : alle quadratisch integrierbaren Funktionen von  $m$  Variablen), so existieren  $\Omega_+$  und  $\Omega_-$ . Ist ferner  $m = 1$ , oder  $V(x)$  kugelsymmetrisch für  $m \geq 2$ , so ist  $\Omega_+ H = \Omega_- H$ , woraus die Unitarität von  $S$  folgt. Anwendung auf die Streuung von  $s$ -Teilchen. Zweiter Beweis unter der einschränkenden Voraussetzung  $V(x) EL^1(E_m) \cap L^2(E_m)$   $m \leq 3$ , mit  $H_0$  und  $V(x)$  hermitesch. Das Stetigkeitsverhalten von  $\Omega_+$  und  $S$  in bezug auf  $V$  wird untersucht. Die Arbeit schließt mit einigen Bemerkungen zur Struktur des Spektrums des Operators  $-\Delta + V$ .

Behnisch.

**13461 Y. S. Jin.** *Dispersion relations for associated production.* Nuovo Cim. (10) **12**, 455—468, 1959, Nr. 5. (Juni.) (Zürich, Swiss Federal Inst. Technol.) Formale Ableitung der relativistischen Dispersionsrelationen für assoziierte Erzeugung von strange particles durch  $\pi$ -Nukleon-Reaktionen. Das Problem der analytischen Fortsetzung in das unphysikalische Gebiet wird nicht berührt. Die Struktur der Kausalamplituden (Energie-Impulssatz  $\delta(p + k - q - e)$  aus dem  $S$ -Matrixelement herausgezogen) im Spin- und Isotopenspinraum wird untersucht. Die Dispersionsrelationen werden in kovarianter Form und im BREITschen System (Fermionenimpulse  $p = -q = \Delta/2$ ) erhalten. Diskussion von Spin-flip- und Isospin-flip-Prozessen.

Behnisch.

**13462 A. A. Logunov and A. N. Tavkhelidze.** *Generalized dispersion relations.* Nuovo Cim. (10) **10**, 943—952, 1958, Nr. 6. (16. Dez.) (Moscow, Joint Inst. Nucl. Res.) Aufstellung von allgemeinen Dispersionsrelationen für den Fall 1 Boson + 1 Nukleon  $\rightarrow$  2 Bosonen + 1 Nukleon. In einer Reihe von Arbeiten hatten die Vff. solche Dispersionsrelationen unter der Annahme aufgestellt, daß die beiden Endbosonen gleiche Energie besitzen. Diese Einschränkung wird jetzt fallen gelassen.

Behnisch.

**13463 A. A. Logunov, S. M. Bilenkij and A. N. Tavkhelidze.** *On the theory of dispersion relations.* Nuovo Cim. (10) **10**, 953—964, 1958, Nr. 6. (16. Dez.) (Moscow, Joint Inst. Nucl. Res., Lab. Theor. Phys.) Die Dispersionsrelationen für den doppelten COMPTON-Effekt  $\gamma + p \rightarrow 2\gamma + p$  werden für den Fall  $E_q \geq E_p$  bewiesen ( $E_p$  = Schwellenenergie,  $E_q$  = Grenze des kontinuierlichen Spektrums), bei dem kein unphysikalischer Bereich auftritt.

Behnisch.

**13464 A. O. Barut.** *On the symmetry of elementary particles.* Nuovo Cim. (10) **10**, 1146 bis 1147, 1958, Nr. 6. (16. Dez.) (Syracuse, N. Y., Univ., Phys. Dep.) In diesem Kurzbericht wird gezeigt, daß die Symmetrie, ausgedrückt in dem GELL-MANN-NISHIMASchema der Elementarteilchen, geometrisch durch eine hexagonale Struktur bequem beschrieben werden kann. Es werden die einzelnen Ebenen diskutiert. Aus dem entstehenden Diagramm kann man leicht alle möglichen Produktions- und Zerfalls-Reaktionen ablesen. Weiterhin wird darauf hingewiesen, daß die Leptonen in einer etwas entarteten hexagonalen Struktur platziert werden können, ihre elektrischen Ladungsebenen stimmen mit den anderen Teilchen überein.

Röhm.

**13465 E. M. Ferreira.** *The attractive  $K^-$ -meson proton interaction.* Nuovo Cim. (10) **11**, 880—881, 1959, Nr. 6. (16. März.) (London, Imp. Coll., Dep. Math.) In niedrigster (zweiter) Näherung gibt das Matrixelement  $K^-p \rightarrow Y \rightarrow K^-p$ , wo  $Y$  virtuelle  $\Lambda$  oder  $\Sigma$  bedeuten, ein abstoßendes  $K^-p$ -Potential. Experimente scheinen jedoch eine anziehende Wechselwirkung anzudeuten. Vf. klärt die Frage, ob höhere Näherungen in der Lage sind, das richtige Vorzeichen zu liefern. Er berechnet den Beitrag des Graphen, der aus dem zweiten Ordnung durch Hinzufügen einer  $\pi$ -Mesonenlinie zwischen einfallendem und auslaufendem Proton erhalten wird und zeigt, daß das Verhältnis  $M^{(4)}/M^{(2)}$  stets negativ ist für beliebige Parität von  $\Lambda$  und  $\Sigma$ . Es liegt zwischen den Extremwerten  $-0,9$  und  $-30$ . Beide Isospinzustände  $T = 0$ ,  $T = 1$  geben für die Wechselwirkung dasselbe Vorzeichen.

Behnisch.

**13466 W. M. Fain.** *Zur Theorie der kohärenten spontanen Emission.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 798—802, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Bei Untersuchungen über die spontane Emission eines Teilchensystems, dessen Abmessungen klein gegen die emittierte Wellenlänge sind, wurde bisher nicht berücksichtigt, daß sich jedes Teilchen im quasistationären Feld der Nahzone aller übrigen Teilchen befindet, so daß der Zustand des Systems wesentlich anders ist als im wechselwirkungsfreien Fall. Eine Wechselwirkung führt nicht nur,

wie früher angenommen, zu einer Linienverbreiterung, sondern auch zu einer Verschiebung der Eigenfrequenzen. Die Wechselwirkung durch das gemeinsame Strahlungsfeld wird für ein System von Teilchen mit magnetischen und Spinnmomenten im konstanten äußeren Magnetfeld zunächst klassisch, dann auch quantenmechanisch behandelt. Ein Modell eines Teilchensystems mit zwei Energietermen mit vorgegebenen Eigenschaften wird numerisch durchgerechnet; es ergibt sich eine Frequenzverschiebung von der Größenordnung  $10^9$  Hz, die meßbar wäre, wenn es gelänge, die Strahlung im freien Raum außerhalb eines Resonators anzuregen; die Möglichkeiten hierzu werden vom Vf. in einer anderen Arbeit (Radiophysik 1, 5, 1958) untersucht.

Vogel.

**13467 D. F. Kurdgelaidse.** *Theorie des nichtlinearen Feldes* ( $\square - \psi^2$ ) $\psi = 0$ . J. exp. theor. Phys., Moskau 36, 842—849, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) In früheren Arbeiten von IWANENKO und dem Vf. (u. a. Abh. Akad. Wiss. UdSSR 88, 39, 1954 und J. exp. theor. Phys. 32, 1156, 1957) wurde für das nichtlineare Feld mit der Potentialgleichung ( $\square - \lambda\psi^2$ ) $\psi = 0$  eine wellenförmige Lösung gefunden und gezeigt, daß der nichtlineare Zustand sich als Überlagerung linearer Zustände mit Frequenzen darstellen läßt, die sich wie die ganzen Zahlen  $2n + 1$  mit  $n = 0, 1, 2, \dots$  verhalten. Ein ganz ähnliches Bildungsgesetz für das Massenspektrum speziell der Mesonen in der nichtlinearen Theorie erhielt HEISENBERG (Rev. mod. Phys. 29, 264, 1957; Ber. 35, 1093, 1956) auf anderem Wege; dieses Massenspektrum hat außerdem ebenfalls die Eigenschaft, daß das Verhältnis  $M^{(n)}/M^{(0)}$  nahezu unabhängig vom nichtlinearen Parameter ist. Vf. gewinnt in einer ausführlicheren Ableitung nochmals das  $(2n + 1)$ -Massenspektrum, wobei er von der exakten wellenförmigen Lösung der Feldgleichung ausgeht und eine Spektralzerlegung der Energie des nichtlinearen Feldes entwickelt. Ferner ergibt sich eine exakte radial-symmetrische Lösung der Feldgleichungen. Es wird eine allgemeine Methode zur Quarrierung der nichtlinearen DIRAC-Gleichung angegeben und gezeigt, daß in gewissen Fällen ein Übergang zu einer zweikomponentigen Spinorgleichung zweiter Ordnung möglich ist.

Vogel.

**13468 J. M. Schirokow.** *Gruppentheoretische Behandlung der Grundlagen der relativistischen Quantenmechanik*. J. exp. theor. Phys., Moskau 36, 879—888, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Irreduzible Darstellungen der inhomogenen LORENTZ-Gruppe mit Einschluß räumlicher und zeitlicher Spiegelungen: Die inhomogene LORENTZ-Gruppe einschließlich rein räumlicher Spiegelungen wird durch Hinzunahme der Spiegelungsoperation aller vier Koordinaten, die bestimmten Vertauschungsrelationen genügt, ergänzt. Für diese Gruppe wird eine vollständige Klassifikation aller irreduziblen Darstellungen aufgestellt. Es wird gezeigt, daß man für Teilchen mit nichtverschwindender Ruhmasse den Begriff der zeitlichen Parität nicht einführen kann, während es für Teilchen mit verschwindender Ruhmasse bei gegebenem Spin zwei nichtäquivalente Darstellungen gibt, die sich durch ihre raumzeitlichen Paritätseigenschaften unterscheiden. Auf Grund des Begriffs einer universellen überdeckenden Gruppe wird gezeigt, daß für Teilchen mit halbzahligem Spin die Anzahl der möglichen Darstellungen mit verschiedenen Spiegelungsgesetzen größer ist als bisher angenommen.

Vogel.

**13469 Chou Kuang-chao.** *Reaktionen mit polarisierten Teilchen mit verschwindender Ruhmasse*. J. exp. theor. Phys., Moskau 36, 909—918, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) In einer früheren Arbeit (J. exp. theor. Phys. 34, 1230, 1958) wurde eine relativistische Theorie der Reaktionen mit polarisierten Teilchen mit nichtverschwindender Ruhmasse aufgestellt; hier wird sie auf den Fall von Photon, Neutrino und Graviton (zusammengefaßt als  $\gamma$ -Teilchen) ausgedehnt. Im Anschluß an die gruppentheoretische Behandlung der Spinzustände von  $\gamma$ -Teilchen nach WIGNER und SCHIROKOW wird zur Beschreibung des Spinzustandes freier Teilchen der Operator  $\hat{\Sigma} = (\hat{j}_n)$  benutzt ( $\hat{j}$  Gesamtdrehimpuls des Teilchens,  $\hat{n}$  Einheitsvektor in Richtung des Impulses). Da es für  $\gamma$ -Teilchen keinen echten Spinvektor gibt, läßt sich das Gesamtmoment  $\hat{j}$  nicht als Summe eines Bahn- und eines Spinnmoments darstellen, auch die vollständigen Sätze von Operatoren zur Beschreibung eines Systems mit  $\gamma$ -Teilchen müssen daher auf andere als die übliche Weise gewählt werden. Diese vollständigen Sätze von Operatoren und ihre Eigenfunktionen werden für ein Zweiteilchensystem in der Impuls- und Spindarstellung aufgestellt. Ferner ergeben sich die statistischen Tensoren für die Teilchen, die in Reaktionen vom

Typ  $a + b = c + d$  oder  $a = c + d$  entstehen, falls eines dieser Teilchen keine Ruhmasse hat. Es werden sehr allgemeine Auswahlregeln für Reaktionen vom ersten Typ in Form von Beziehungen zwischen den statistischen Tensoren bei Erhaltung der räumlichen und zeitlichen Parität abgeleitet und die Wellenfunktionen für ein System aus zwei gleichen Teilchen ohne Ruhmassen berechnet.

Vogel.

**13470 A. A. Sokolow, I. M. Ternow und J. M. Loskutow.** *Zum Problem der kovariante Definition des Spin-Pseudovektors.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 930—932, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Der Spinoperator wird durch einen antimetrischen Tensor dritter Stufe (Pseudovektor) definiert. In früheren Arbeiten wurde gezeigt daß die longitudinale

nale Polarisation freier DIRAC-Teilchen durch einen Operator  $(\vec{\sigma})/k$  gekennzeichnet werden kann ( $\vec{\sigma}$  Realteil des Spin-Pseudovektors), der als Bewegungsintegral einen Eigenwert  $s$  besitzt. Hier wird versucht, mit der Größe  $s$  nicht nur die longitudinale Polarisation, sondern auch die transversale und die zeitliche Komponente des Spin-Pseudovektors zu verknüpfen. Diese sind keine Bewegungsintegrale und können nur durch ihre Mittelwerte gekennzeichnet werden. Diese Mittelwerte lassen sich mit dem Wert  $s$  zu einem Vektor zusammenfassen, der allerdings besonderen Transformationsgesetzen genügt. Diese Betrachtungen werden auf die Polarisation des  $\mu$ -Mesons beim Zerfall des  $\pi$ -Mesons angewandt.

Vogel.

**13471 L. A. Manakin.** *Theory of strange particle.* Soviet Phys.-JETP **7**, 916—917, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. Moskau **34**, 1327—1329, 1958, Mai.) (Kamenets-Podol'sk, Pedagog. Inst.) Die Schwerquantenzahl  $N$  und die Strangeness  $s$  des Systems der Elementarteilchen von GELL-MANN wurden zusammengefaßt zur „Isofermionladung  $u$ “ mit  $u = s + N$ . Aus der Forderung, daß Ladung, Schwerquantenzahl und Isofermionladung nur die drei Werte  $\pm 1; 0$  annehmen dürfen, ergeben sich genau alle bekannten Mesonen und Baryonen sowie zusätzlich ein neutrales Meson.

Willkomm.

**13472 H. Oiglane.** *On the systematics of mesons and baryons.* Soviet Phys.-JETP **7**, 922—923, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1337—1338, 1958, Mai.) Nachdem in einer vorhergehenden Arbeit (Soviet Phys. JETP **6**, 1167, 1958) eine Anordnung der Baryonen nach der dritten Komponente  $t_3$  des Isobaren Spins und der dritten Komponente  $v_3$  des „Isotopenmoments“ durchgeführt wurde, wird jetzt dieselbe Klassifikation für die Mesonen angewendet. Für die Ladung von Mesonen und Baryonen gilt dann  $q = -e(t_3 + v_3)$ . Bei starken und bei elektromagnetischen Wechselwirkungen bleiben  $t_3$  und  $v_3$  erhalten, bei schwachen Wechselwirkungen ändern sich beide um  $\pm 1/2$ .

Willkomm.

**13473 Noboru Nakanishi.** *On the validity of dispersion relations in perturbation theory.* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 135—150, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Vf. untersucht die Dispersionsrelationen mit den gewöhnlichen Schwellenenergien für verschiedene Fälle der Störungstheorie, indem er von einer von ihm aufgestellten allgemeinen Integralformel für den Störungsterm Gebrauch macht. Es wird nur Erhaltung von Baryonenzahl und Strangeness vorausgesetzt. Über die Wechselwirkungstypen werden keine besonderen Annahmen gemacht. Es wird gezeigt, daß die gewöhnlichen Dispersionsrelationen für Vorwärtstreuung von  $\pi$ - $\pi$ ,  $\pi$ -K,  $\pi$ -N,  $\pi$ - $\Lambda$ ,  $\pi$ - $\Xi$ , K-K, N-N,  $\Lambda$ - $\Lambda$ , N- $\Xi$ , K-N, K- $\Lambda$  in jeder störungstheoretischen Näherung gelten. Die gewöhnlichen Dispersionsrelationen gelten nicht immer. Zwei notwendige Bedingungen werden aufgestellt. Diese werden von N- $\Lambda$ ,  $\Lambda$ - $\Xi$ - und  $\Sigma$ -Baryonstreuung verletzt. Dispersionsrelationen für Nicht-Vorwärtstreuung werden ebenfalls behandelt.

Behnsh.

**13474 Akira Komatsuzawa, Reiji Sugano und Yukihisa Nogami.** *Low energy kaon nucleon reactions.* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 151—173, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Kyoto Univ., Dep. Phys.) Detaillierte Untersuchung der K-N- und  $\bar{K}$ -N-Reaktionen in nichtrelativistischer Näherung. Skalare Wechselwirkung zwischen K-N wird angenommen, obwohl neuerdings anscheinend das  $K^+$ -p-Potential als abstoßend (pseudoskalar) gefunden wurde. Eine direkte Wechselwirkung zwischen  $\pi$  und K wird nicht angenommen.



Zunächst werden mit Benutzung der TAMM-DANCOFF-Methode die Rückstoßeffekte bei KN- und KN-Streuung abgeschätzt. Sie erweisen sich bei Energien unter etwa  $1,5 m_K$  als so klein, daß die statische Näherung ausreicht. Die Lowischen Gleichungen für KN- und KN-Reaktionen werden aufgestellt mit Berücksichtigung virtueller K,  $\bar{K}$  und  $\pi$ . Für die Abschätzung der Amplituden ist dabei eine etwas genauere Kenntnis über  $\pi$ -Hyperonstreuung nötig. Diese wird in einem gesonderten Kapitel untersucht. Es stellt sich heraus, daß Resonanzen in Zuständen mit  $J = 3/2$  auftreten, nicht aber in solchen mit  $J = 1/2$ , vorausgesetzt, daß das Verhältnis der Kopplungskonstanten  $(f_\Sigma/f_A)^2 \sim 1/2$  bis 2. Die Ergebnisse werden dann auf KN- und KN-Reaktionen angewandt: KN-Streuung wird gut beschrieben mit Kopplungskonstanten  $g_A^2 = 3 g_\Sigma^2 \approx 0,4 \sim 0,5$ ,  $f_A^2 \approx f_\Sigma^2 \approx f_N^2 = 0,08$ . Effekte höherer Ordnung in K und  $\pi$  werden untersucht: sie stellen sich als erheblich heraus; Amplituden für K-N-Streuung werden vergrößert, für  $\bar{K}$ -N-Streuung und Einfang verkleinert. Weiteres Argument gegen skalare Kopplung: wenn man die Kopplungskonstanten für K-N-Streuung anpaßt, so kommt der Wirkungsquerschnitt für  $\bar{K}$ -N-Streuung zu klein heraus. Behnisch.

**13475 Shuji Takagi.** *Collective motion and particle excitation in many fermion system.* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 174—184, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.) Vgl. unternimmt, die Kollektivbewegung eines Viel-Fermionen-Systems aus der Bewegung der individuellen Teilchen herzuleiten. Die Methode ist im wesentlichen von BRÜCKNER, GELL-MANN und SAWADA, angewandt auf ein rotationssymmetrisches System von gegenseitig durch Zweikörperkräfte wechselwirkende Fermionen, die sich in einem mittleren Potential bewegen. Es wird eine Methode zur Konstruktion von kollektiven Variablen angegeben. Parallelen zur BOHRschen Theorie werden gezogen, und eine erste Anwendung auf Kernstruktur wird vorgeschlagen. Behnisch.

**13476 C. A. Coulson and P. D. Robinson.** *Wave functions for the hydrogen atom in spheroidal coordinates. I. The derivation and properties of the functions.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 815—827, 1958, Nr. 5 (Nr. 461). (1. Mai). (Oxford, Math. Inst.) Aufstellung der SCHRÖDINGER-Gleichung in elliptischen Koordinaten, wobei sich der Kern an einem Brennpunkt befindet. Lösung insofern nicht ganz vollständig, als die Koeffizienten des Ausdrucks für die Wellenfunktion rein numerischen Parameter enthalten, der analytisch im allgemeinen nicht bestimmbar ist. Die Funktionen haben in gewisser Weise Mittelstellung zwischen solchen in Kugel- und Parabel-Koordinaten. Einfache Lösung nur möglich für wasserstoffähnlichen Fall, wo Kernladung am zweiten Brennpunkt Null, weil nur in diesem Fall eine endliche Potenzreihe auftritt. G. Schumann.

**13477 P. D. Robinson.** *Wave functions for the hydrogen atom in spheroidal coordinates. II. Interaction with a point charge and with a dipole.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 828—842, 1958, Nr. 5 (Nr. 461). (1. Mai). (Oxford, Math. Inst.) Berechnung der Wechselwirkungsenergie, Dipol- und Quadrupolmomente mit Störungstheorie in elliptischen Koordinaten. Verfahren liefert im Gegensatz zu der einfacheren nach  $1/R$  entwickelten Form der Störungsergebnisse, die frei von asymptotisch divergenten Reihen sind und vollständig einschließlich der exponentiell abfallenden Terme. Hauptnachteil der Koordinaten der abgesehen von den einfachsten Fällen sehr hohe Rechenaufwand. G. Schumann.

**13478 Charlotte Froese.** *Limiting behaviour of atomic wave functions for large atomic number. III.* Proc. roy. Soc. (A) **251**, 534—535, 1959, Nr. 1267. (23. Juni.) (Univ. Brit. Columbia, Dep. Math.) (2. Mitt. vgl. Ber. **37**, 1923, 1958.) Die Ergebnisse für die Abschirmzahl eines Elektrons in der  $(nl)$ -Radialwellenfunktion eines Atoms mit der Atomzahl  $N$  für den Grenzfall  $N \rightarrow -\infty$  werden auf Konfigurationen erweitert, die  $4s$ -,  $4p$ - und  $4d$ -Elektronen einschließen. Für die  $(4s)^2(4p)^6$ -Konfiguration wird die Grenzleistung der Abschirmzahl als Funktion des mittleren Radius der Wellenfunktion angegeben. Jörchel.

**13479 J. Yvon.** *Note sur les corrélations dans un fluide quantique en équilibre.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 237—239, 1958, Nr. 1. (Saclay, C. E. N.) Die Formeln für Dichteverteilungen und radiale Verteilungsfunktionen klassischer Flüssigkeiten werden auf Quantenflüssigkeiten verallgemeinert und die sich gegenüber den klassischen Methoden ergebenden Schwierigkeiten herausgestellt. Sie beruhen darauf, daß Orts- und Impuls-

raum nicht repariert werden können, die Operatoren nichtkommutativ sind und die Gesetze der Symmetrie oder Antisymmetrie befolgt werden müssen. Kelbg.

**13480 W. L. Bontsch-Brufjewitsch.** *Eine Methode zur Berechnung der elektrischen Leitfähigkeit.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 924—926, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) In letzter Zeit hat man sich mehrfach bemüht, die Schwierigkeiten der Methode der kinetischen Gleichung durch den Aufbau einer strengen Theorie der kinetischen Koeffizienten mit Hilfe des Apparates der Relaxationsfunktionen zu überwinden. Vff. gibt eine neue Methode zur Ermittlung der Reaktion eines Teilchensystems auf ein äußeres Feld mit Hilfe der quantentheoretischen GREENschen Funktionen; diese Methode liefert nicht nur die Leitfähigkeit, sondern auch andere Parameter, die die Reaktion des Systems kennzeichnen. Die hier für den FERMI-Fall abgeleiteten Ergebnisse gehen durch einfachen Vorzeichenwechsel in die BOSE-Formel über. Der mittlere Strom im System im äußeren elektrischen Feld ergibt sich aus der Änderung der „Einteilchen“-Dichtematrix, die sich einfach aus der Einfermionen-GREEN-Funktion ergibt; deren Änderung wird unter Berücksichtigung von im Feld linearen Effekten bestimmt und für den räumlich homogenen Fall spezialisiert. Der gewonnene Ausdruck für den statischen Leitfähigkeitstensor stimmt im Spezialfall der BOLTZMANN-Statistik im isotropen Modell formal mit dem Ergebnis aus der kinetischen Gleichung überein, wenn die Relaxationszeit geeignet definiert wird, ist aber viel allgemeiner gültig. Vogel.

**13481 Albert Haug und Günter Sauermann.** *Untersuchungen zur adiabatischen Näherung bei Festkörperproblemen.* Z. Phys. **153**, 269—277, 1958, Nr. 3. (5. Dez.) (München T. H., Inst. theor. Phys.) Vff. zeigen, daß das BORN-OPPENHEIMER-Verfahren nicht in sich konsistent ist, weil der Operator der kinetischen Energie der Gitterbausteine entsprechend den Voraussetzungen dieses Verfahrens mit einer verkehrten Größenordnung eingestuft worden ist. Aus diesem Grunde kann das BORN-OPPENHEIMER-Verfahren keine Rechtfertigung für die adiabatische Näherung liefern. Andererseits erweist sich der Übergang von der adiabatischen zur statischen Näherung als sinnvoll und berechtigt. Appel.

**13482 L. Pincherle.** *A note on the cellular method for energy bands in solids.* Proc. phys. Soc. Lond. **72** 281—283, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) (London, Univ., Bedford Coll.) Prüfung und Vergleich verschiedener Verfahren für die Erfüllung der Randbedingungen bei der Zellenmethode im Fall eines Gitters, wo das Potential innerhalb einer Zelle konstant ist. G. Schumann.

**13483 E. W. Montroll and J. C. Ward.** *Quantum statistics of interacting particles.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 235—236, 1958, Nr. 1. (Coll. Park, Univ. Maryland, Dep. Phys.) Eine systematische Verallgemeinerung der MAYERSchen Cluster-Integral-Theorie wird auf die Quantenstatistik eines Systems mit wechselwirkenden Teilchen vorgenommen. Die große Verteilungsfunktion läßt sich verwenden, und die Cluster-Integrale werden Integrale über Ausbreitungsfunktionen, die aus der GREENschen Funktion der BLOCHschen Gleichung abgeleitet werden können. Jedes Cluster-Integral kann durch MAYER-Graphen und FEYNMAN-Diagramme charakterisiert werden. Rechnungen werden für ein Elektronengas für höhere und niedere Temperaturen ausgeführt. Kelbg.

**13484 G. Andreassi, P. Budini and I. Reina.** *Possible tests of the validity of electrodynamics at short distances.* Nuovo Cim. (10) **12**, 488—489, 1959, Nr. 5. (Juni.) (Triester Univ., Ist. Fis.; Ist. Nat. Fis. Nucl.) Vff. zeigen, daß mit den heute zur Verfügung stehenden Maschinen ein Test der Elektrodynamik in hinreichend kleinen Bereichen durch rein elektromagnetische Prozesse schon möglich ist. Sie schlagen die Messung des Positron-Elektron-Vernichtungsquerschnitts mit Positronen von  $\sim 10$  GeV vor. Dadurch wird die Verwendung von Nukleonen unnötig. Behnisch.

**13485 C. Flitger.** *Die Definition der elektrischen Einheiten nach der Verordnung über die physikalisch-technischen Einheiten.* Dtsch. Elektrotech. **12**, 374, 376, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Berlin.) V. Weidemann.

**13486 J. H. Sanders.** *A proposed method for the measurement of the velocity of light.* Nature, Lond. **188**, 312, 1959, Nr. 4657. (31. Jan.) (Oxford, Clarendon Lab.) Es wird

eine Methode zur experimentellen Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit  $c$  mit optischen Frequenzen vorgeschlagen, deren Prinzip folgender ist: Zwei Wellenzüge der Frequenzen  $\nu_1$  und  $\nu_2$  fallen auf ein lichtempfindliches Element, dessen Photostrom also eine Komponente in der Frequenz  $\nu_1 - \nu_2$  enthält. Die Wellenzüge werden mit Hilfe eines halbversilberten Spiegels geteilt und fallen auf zwei Photozellen  $P_1$  und  $P_2$ . Die beiden Photoströme  $S_1$  und  $S_2$  dieser Zellen mit der Frequenz  $\nu_1 - \nu_2$  werden addiert und geben eine Ausgangsamplitude, deren Betrag von der relativen Phase zwischen den Signalströmen  $S_1$  und  $S_2$  abhängt. Wird  $P_1$  ortsfest gehalten und  $P_2$  von der Quelle wegbewegt, dann hat der Summenstrom  $S_3$  Minima, die den Abstand  $\frac{1}{2}c(\nu_1 - \nu_2)$  voneinander haben, sofern die Quelle als „weitestfernter Punkt“ angesehen werden kann. Aus diesem Abstand folgt  $c$ , und zwar mit sehr hoher Genauigkeit.

H. Bayer.

**13487 René Dupeyrat.** *Déterminations récentes de la vitesse de la lumière dans le vide.* Cah. Phys. 1958, S. 383—388, Nr. 98. (Okt.) (Sorbonne, Lab. Rech. phys.) Vf. stellt Ergebnisse von Präzisionsbestimmungen der Vakuumlichtgeschwindigkeit bis zum Jahre 1957 zusammen und behandelt drei Methoden: Radarmessung nach dem Shoranverfahren, Geodimeter-Methode, interferentielle Verfahren im Hohlraumresonator. Weiter berichtet er über neue im M.I.T. laufende Untersuchungen nach einem dynamischen Meßverfahren, bei dem eine Stirnfläche eines zylindrischen Hohlraumresonators über die Gitterteilmaschine des M.I.T. kontinuierlich gegen die andere feste Stirnfläche bewegt wird und die beiden Stirnflächen interferentiell durch einen Servomechanismus zueinander parallel gehalten werden. In verschiedenen Stellungen der beweglichen Stirnfläche des Hohlraumresonators werden seine Resonanzfrequenz gegenüber einem Cäsium-Resonator und seine axiale Länge interferentiell gegenüber der Wellenlänge einer Spektrallinie im sichtbaren Spektralbereich gemessen und fortlaufend registriert. Man erwartet bei den auf mehrere Jahre veranschlagten Untersuchungen für den Wert der Vakuumlichtgeschwindigkeit eine relative Unsicherheit von  $10^{-7}$  oder sogar  $10^{-8}$ . Vf. erwägt, nach Abschluß dieser Arbeiten die Länge als Grundgröße zugunsten der Geschwindigkeit aufzugeben.

Stille.

**13488 G. Gottschalk und P. Dehmel.** *Statistik in der chemischen Analyse. II. Die Bewertung praktischer Analysen.* Z. anal. Chem. 160, 161—169, 1958, Nr. 3. (24. Febr.) (Berlin, Osram-Studienges. elekt. Beleuchtung.) Im Nachgang zur ersten Arbeit (1957) wird jetzt die Möglichkeit der Übertragung der durch Modellanalysen erschlossenen Bewertungsgrößen auf praktische Analysen diskutiert und der Weg zur Beantwortung häufiger analytischer Fragestellungen mit statistischen Methoden aufgezeigt. Die Ausführungen haben allgemeinere Bedeutung, z. B. die Betrachtungen über die Nachweisgrenze.

H. Ebert.

**13489 R. I. Janus.** *Über die Grenze der Nützlichkeit von vielfach wiederholten Messungen.* Fis. metall. (russ.) 4, 369—374, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Kritik an einer Arbeit von D. B. GOGOBERIDSE und W. W. KIRILLOW (Samml. v. Vortr. z. Physik des festen Körpers, Leningrader Inst. f. Feinmechanik u. Optik, 1955, Aug. 18, S. 64).

H. R. Bachmann.

**13490 O. Kratky und Z. Skala.** *Ein neues Gerät für die graphische Differenziation empirisch gegebener Kurven.* Z. Instrum.-Kde 67, 186—187, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Graz, Univ., Inst. phys. Chem.) Eine durchsichtige kreisförmige Platte (zwei Ausführungen, eine zum Gebrauch ohne weitere Hilfsmittel, eine zum Anschluß an Zeichenmaschine) mit eingezeichneten Kreisbögen wird über der Darstellung der empirisch gegebenen Kurve (z. B. der Röntgen-Kleinwinkelstreuung) bewegt, bis sich ein Kreisbogen optimal anschmiegt. Dazu gehört ein Hilfsgerät zur Bestimmung der Verdrehung der Platte.

H. Ebert.

**13491 R. Brymner und W. Steckelmacher.** *Demountable vacuum seal for operation at temperatures from  $-188^{\circ}\text{C}$  to  $800^{\circ}\text{C}$ .* J. sci. Instrum. 36, 278—281, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Crawley, Sussex, Edwards High Vacuum Ltd.) Nach Aufzählen früher verwendeter Dichtungsarten werden das Herstellen und das Verhalten von Dichtungen beschrieben, die flanschartig, bei denen aber die beiden Teile nicht eben sind, sondern konisch (als Muffe und Konus) aufeinander passen. Dazwischen kommt ein Dichtungsring aus



weichem Metall. Die Flächen brauchen nicht besonders vorbereitet zu werden. Ist einmal der Flansch zusammengedrückt, hält die Dichtung bis zu Temperaturen von 450°C.  
H. Ebert.

**13492 J. Holden, L. Holland and L. Laurenson.** *Bakeable vacuum seals using aluminium-wire gaskets.* J. sci. Instrum. **36**, 281—283, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Crawley, Sussex, Edwards High Vacuum Ltd.) Al-Draht, zum Ring gebogen und verschweißt, kann zwischen Flanschflächen (auch Glas gegen Metall) als Dichtungsmittel dienen. Nach erstmaliger Erwärmung auf 200°C und Nachziehen der Schrauben hält eine solch vorbehandelte Dichtung bis zu 550°C.  
H. Ebert.

**13493 L. A. Green, H. T. Miles and A. C. Richardson.** *A dismountable vacuum joint suitable for bakeable glass vacuum systems.* J. sci. Instrum. **36**, 324—325, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Aldermaston, Berksh., Assoc. Elect. Ind. Ltd., Res. Lab.) Eine Flanschverbindung, bei der die Wandungen der beiden zusammenzusetzenden Enden der Glasrohre entsprechend verstärkt sind, wird beschrieben. Zwischen die einander zugewandten Flächen kommt ein O-Ring aus Blei (oder, wenn eine Ausheiztemperatur bis fast 380°C verlangt wird, aus einer Thallium/Blei [70/30]-Legierung). Ein Spanner mit Asbestzwischenlagen drückt auf die Rohrenden und auf den Ring. Der erreichte Enddruck nach dem Ausheizen betrug etwa  $5 \cdot 10^{-7}$  Torr.  
H. Ebert.

**13494 N. W. Robinson and F. Berz.** *Initial pumping and recovery of ionization gauges.* Vacuum, Lond. **9**, 48—53, 1959, Nr. 1. (März.) (Salfords, Engl., Mullard Res. Labs.) Der zeitliche Druckabfall in einem geschlossenen Glassystem beim Auspumpen mit einer Ionisationsröhre wurde bei verschiedenen Temperaturbedingungen gemessen, ferner der Druckanstieg nach dem Abschalten der Pumpe. Der Verlauf läßt sich durch einen zweigliedrigen Exponentialausdruck darstellen, dessen vier Konstanten berechnet und physikalisch erklärt werden. Es ergibt sich, daß die mittleren Haftzeiten der Moleküle am Glas (Adsorption — Desorption) mit der Temperatur stark anwachsen, was durch die Änderung der Zusammensetzung des Restgasgemisches mit der Temperatur erklärt wird. Schließlich wurden die Verhältnisse untersucht, die eintreten, wenn Titan in der Röhre aufgedampft wird (Ionengetterpumpe).  
Poltz.

**13495 A. Venema.** *The production of ultra-high vacua by means of a diffusion pump.* Vacuum, Lond. **9**, 54—57, 1959, Nr. 1. (März.) (Eindhoven, Nederl., Philips' Gloeilampenfabr., Philips Res. Labs.) Beschreibung eines Vakuumsystems aus Hartglas, in dem Vakua von  $10^{-12}$  Torr erzeugt werden können. Das Auspumpen geschieht durch eine Hg-Diffusionspumpe aus Glas spezieller Konstruktion sowie einer Hg-Diffusionspumpe aus Metall und einer Ölrotationspumpe als Vorpumpen. Im Hauptvakuum befinden sich drei Kühlfallen von besonderer Bauart in Reihe zwischen Pumpe und ALPERT-Röhre als Meßgerät. Zum Ausheizen (450°C) wird von oben her ein Ofen über das System einschließlich oberen Hauptpumpenteil gesetzt, während die Vorpumpen bereits arbeiten. Der Ofen wird in passenden Zeitintervallen stufenweise angehoben und Hauptpumpe und Kühlfallen nacheinander in Benutzung genommen. Eine kurze rechnerische Betrachtung wird über die Faktoren angestellt, die das Endvakuum bestimmen.  
Poltz.

**13496 R. Geller.** *Calibration d'un spectromètre détecteur de fuites. Evaluation des débits de fuite détectables et problèmes annexes.* Vide, Paris **13**, 3—14, 1958, Nr. 73. (Jan./Febr.) (Saclay, Centre Etudes nucléaires.) Die Arbeit setzt sich mit der vom amerikanischen Komitee „Kalibrierung von Lecksuchern“ gegebenen Festlegung des Begriffes „Empfindlichkeit eines He-Spektrometers“ auseinander (s. Vacuum Symposium Trans. 1955). Es wird gezeigt, daß die gegebenen Empfehlungen nicht befriedigen.  
H. Ebert.

**13497 L'hélistest—nouveau détecteur de fuites à l'hélium.** Vide, Paris **13**, 15—24, 1958, Nr. 73. (Jan./Febr.) Ausführliche Beschreibung des vom Tiefdruck-Laboratorium, Argenteuil, entwickelten Gerätes.  
H. Ebert.

**13498 B. Blanc.** *Eléments standards.* Vide, Paris **13**, 135—142, 1958, Nr. 75. (Mai/Juni.) Die einzelnen Bauteile — solche, die ohne weiteres zum Einrichten einer Vakuum-

Apparatur verwendet werden können, und solche, die erst nach einer Bearbeitung (Zurechtschneiden, Löten o. ä.) benutzbar sind — werden beschrieben und z. T. in ihrem besonderen Aufbau (etwa 25 Bilder) wiedergegeben. H. Ebert.

**13499 R. P. Henry et J. C. Blaive.** *Joints métalliques pour installations de vide industriel.* Vide, Paris **13**, 172—175, 1958, Nr. 75. (Mai/Juni.) Es werden die Vorteile der einzelnen Flanschdichtungsarten besprochen: Die ringförmige, die kompaktere und die mit nur dünner Dichtungsscheibe. Erwähnt werden auch die treppenförmigen Dichtungen sowie die mit Schneide. H. Ebert.

**13500 R. Jean.** *Détection des fuites bouchées par un liquide.* Vide, Paris **13**, 188—192, 1958, Nr. 76. Es wird rechnerisch gezeigt, daß sich eine Flüssigkeit, z. B. Wasser, aus feinen Lecken in einem Vakuumsystem nur sehr schwer entfernen läßt. Dadurch wird die Auffindung solcher Lecke leicht vereitelt. Die einzige sichere Methode, die Flüssigkeit aus den Poren zu vertreiben, ist intensives Ausheizen unter Vakuum. Falls dies nicht möglich ist, wird das Spülen mit Flüssigkeiten geringer Zähigkeit und Oberflächenspannung, hohen Dampfdrucks und ausreichender Wasserlöslichkeit empfohlen. Genannt werden Methanol und insbesondere Äther. Poltz.

**13501 C. Norman Cochran.** *Hydrogen-sensitive McLeod gauge.* Rev. sci. Instrum. **29**, 69—70, 1958, Nr. 1. (Jan.) (New Kensington, Penn., Alcoa. Res. Lab.)

**13502 K. W. Ehlers.** *Constant-pressure leak-rate gauge.* Rev. sci. Instrum. **29**, 72, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.)

**13503 J. O. Cope.** *Magnetically operated needle valve.* Rev. sci. Instrum. **29**, 232—234, 1958, Nr. 3. (März.) (Melbourne, Austr., Commonw. Sci. Ind. Res. Org., Chem. Phys. Sect., Div. Ind. Chem.)

**13504 Jerome Rothstein.** *Rate of exhaust through a tube of orifice.* Rev. sci. Instrum. **29**, 243—244, 1958, Nr. 3. (März.) (Boston, Mass., Edgerton, Germeshaue & Grier.)

**13505 C. J. Meechan and A. Sosin.** *Electrically insulated thermally conducting vacuum seal for low-temperature use.* Rev. sci. Instrum. **29**, 323, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Canoga Park, Calif., Atom. Internat.)

**13506 L. S. Nelson and G. P. Spindler.** *Sealing glass to sapphire.* Rev. sci. Instrum. **29**, 324—326, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Schön.

**13507 John C. Bowen and Roland L. Jenkins.** *Safety at high pressures. Features of an eight-cubicle laboratory.* Industr. Engng Chem. **49**, 2019—2021, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Hatboro, Penn., Pressure Prod. Ind., Inc.; Stirling N. J., Pressure Prod. Ind., Inc.) An Hand einer Skizze werden die baulichen Besonderheiten des Laboratoriumsbaues erläutert. Beschreibung der Versorgung mit komprimierten Gasen und der Druckmeßeinrichtung über Flüssigkeitsdruck. Einige Zellen sind für Untersuchungen mit Wasserstoff eingerichtet. Werden Wasserstoffkonzentrationen von 40% oder 70% der unteren Explosionsgrenze erreicht, so werden besondere automatische Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt. Ferner werden eingehend beschrieben die Ventilanordnungen, die Versorgung mit elektrischer Energie, die Ausrüstung mit Meßgeräten für Druck und Temperatur und weitere zusätzliche Sicherheitsvorrichtungen. Gieleßen.

**13508 H. R. Stephens and K. E. Walker.** *Safety in small-scale high pressure experiments.* Industr. Engng Chem. **49**, 2022—2025, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Wilmington, Del., E. I. du Pont de Nemours & Co., Exp. Stat., Polychem. Dep.) Ausführliche Beschreibung der umfangreichen Sicherheitsmaßnahmen und der baulichen Einrichtungen für Arbeiten mit Autoklaven von 330 cem Inhalt im Druckbereich 300 bis 1000 Atm und bei erhöhten Temperaturen. Acht Regeln für das Arbeiten mit diesen Autoklaven werden mitgeteilt. Gieleßen.

**13509 E. H. Bacquet.** *Considérations sur les efficacités massiques des pompes à vide et les systèmes à réaliser pour obtenir des extractions massiques de gaz sous pressions*

*réduites.* Vide, Paris 13, 123—128, 1958, Nr. 75. (Mai/Juni.) . . . Vakuum-Großanlagen verlangen häufig das Aufrechterhalten eines niedrigen Druckes mit der Nebenbedingung, daß eine unvermeidbare Undichtigkeit in Kauf genommen werden muß. Zur Beurteilung der dazugeeigneten Pumpen sind entsprechende Diagramme mitgeteilt, wobei die Durchflußmenge nicht auf das Volumen, sondern auf die Masse bezogen ist.

H. Ebert.

**13510 B. D. Power et N. T. M. Dennis.** *Les pompes „Booster“ à vapeur d'huile et leurs applications.* Vide, Paris 13, 129—134, 1958, Nr. 75. (Mai/Juni.) Nach Beschreibung des Aufbaus (zwei Typen, eine „mechanische“, eine „Dampfpumpe“) werden jene Anwendungen aufgeführt, bei denen sich diese Pumpen besonders bewährten: Metallisieren von Kunststoffen. Induktionsöfen für Metallschmelzen, Sonderfall für Titan, Destillation, Trocknen. Imprägnieren. In Kauf genommen werden muß die lange Anheizzeit, die bedingt, daß die Pumpe von der eigentlichen Apparatur gesondert abgeschaltet werden kann.

H. Ebert.

**13511 K. Diels.** *Résultats des dernières recherches sur les pompes à diffusion d'huile et les pompes à ionisation et getter.* Vide, Paris 13, 143—152, 1958, Nr. 75. (Mai/Juni.) (Köln, Leybold.) Es werden die in den letzten Jahren gemachten Fortschritte mit Öldiffusionspumpen und die dafür durchgeführten Versuche mitgeteilt. Um Drucke bis zu  $10^{-7}$  Torr zu erhalten, ist der Einbau eines wassergekühlten Auffängers notwendig. Zur Erzeugung noch niedrigerer Drucke sind Ionen-Getter-Pumpen (Entladung; Titan) notwendig. Vielleicht kann die Anwesenheit von Methan, das durch das Massenspektrometer (Cmgetron) auch bei niedrigsten Drucken noch nachgewiesen wird, durch Reaktion zwischen Wasser und vorhandenem Kohlerdicyd, aus dem Titan herauskommend, erklärt werden. Auch die Verwendung von Quecksilberdiffusionspumpen mit tief gekühlten Auffängern ist möglich. Alles in allem wird in dieser Arbeit gezeigt, wie man Drucke bis zu  $10^{-9}$  Torr unschwer erzeugen kann.

H. Ebert.

**13512 S. Petralla and U. Valdré.** *On the pumping speed of oil diffusion pumps.* Nuovo Cim. (10) 12, 616—622, 1959, Nr. 6. (16. Juni.) (Bologna, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Es wird gezeigt, daß für Luft und Wasserstoff der Wert des Druckes im Vorvakuumgefäß, bei dem die Wirksamkeit der Pumpe aufhört, der gleiche ist. In beiden Fällen erhöht eine größere Heizleistung diesen Grenzvordruck, ist die Sauggeschwindigkeit (S) unabhängig vom Vordruck. Die Sauggeschwindigkeit für Luft ist praktisch konstant bezüglich der zugeführten Heizleistung, während sie für Wasserstoff ein Maximum hat. Das Verhältnis dieses maximalen Wertes zu dem (konstanten) bei Luft, wurde von den Vff. zu 1,34 gefunden, ein Wert, der mit dem aus der Theorie von R. JAECKEL gut übereinstimmt. Es wird noch ein Diagramm gegeben, aus dem bei gegebenem Produkt (p Druck auf Hochvakuumseite) das geeignete Vorschaltvolumen vor dem Nadelventil entnommen werden kann.

H. Ebert.

**13513 Arthur S. Brill, Hendrik den Hartog and Victor Legallais.** *Nonmagnetic, vibrationless, constant delivery pump for biological solutions.* Rev. sci. Instrum. 29, 242—243, 1958, Nr. 3. (März.) (Philadelphia, Penn., Univ., E. R. Johnson Found. Med. Phys.)

Schön.

**13514 J. A. Weedman, W. E. Payne and O. W. Johnson.** *Development of pressurized continuous centrifuge for Phillips' polyolefin process.* Chem. Engng Progr. 55, 1959, Nr. 2, (Febr.) S. 49—53. (Bartlesville, Oklah., Phillips Petr. Co.; Stamford, Conn., Dorr-Oliver Inc.) Bei diesem Prozeß müssen Teile des verbrauchten Katalysators zum größten Teil entfernt werden. Hierfür wurde eine belüftete, bei erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur kontinuierlich arbeitende Zentrifuge entwickelt. Interessante Einzelheiten wie Abdichtung und Lagerung der schnell rotierenden Welle werden eingehend beschrieben und in Zeichnungen dargestellt.

Gieleßen.

**13515 C. Solomons and G. J. Janz.** *Cryoscopic assembly for precise measurements under controlled atmospheres at temperatures up to 500°C.* Rev. sci. Instrum. 29, 302—304, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytechn. Inst., Walker Lab., Dep. Chem.)

Schön.



**13516 J. D. Sytschew.** *Der magnetische Oberflächeneffekt bei der Magnetisierung von ebenen Körpern im gekrümmten Feld.* Fis. metall. (russ.) **4**, 378—380, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Es werden Formeln abgeleitet und auf die näherungsweise Berechnung einer Apparatur für Induktionserhitzung angewendet.  
H. R. Bachmann.

**13517 H. Forstat and John R. Novak.** *Temperature control for helium II.* Rev. sci. Instrum. **29**, 733—734, 1958, Nr. 8. (Aug.) (East Lansing, Mich., State Univ.) Mit der beschriebenen Anordnung kann die Temperatur eines Heliumbades zwischen 1,7 und 2,2° K auf  $1 \cdot 10^{-4}$ ° K konstant gehalten werden. Der Kohlewiderstand ist Teil einer Gleichstrombrücke. Die Auslenkung des mit Wechsellicht gespeisten Lichtzeigers des Nullinstrumentes wird über eine Photozelle mit Verstärker zur Steuerung eines zusätzlichen Heizelementes im He-Bad benutzt.  
Rühl.

**13518 R. P. Reed and R. P. Mikesell.** *Some mechanical properties of mylar and dacron polyester strands at low temperatures.* Rev. sci. Instrum. **29**, 734—736, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Boulder, Col., Nat. Bur. Stand.) Für den Bau von Tieftemperaturapparaturen sind Materialien mit sehr geringer Wärmeleitfähigkeit und hoher mechanischer Festigkeit von großer Bedeutung. Vff. untersuchen deshalb im Temperaturbereich 76 bis 300° K aus dem Polyester Dacron gesponnene Schnüre und Folien aus Mylar (beides sind Polytetraphalate). Danach ist für Arbeiten bei tiefen Temperaturen Dacron wegen seiner gleichbleibend guten mechanischen Eigenschaften vorzuziehen. Es muß jedoch beachtet werden, daß sich dieses Material (ebenso wie Mylar) mit abnehmender Temperatur ausdehnt. Empfohlen wird, der Dacronschnur bei Zimmertemperatur eine geeignete Vorspannung zu geben.  
Rühl.

**13519 K. H. Purser and J. R. Richards.** *Liquid-air level controller for cold traps.* J. sci. Instrum. **36**, 142—143, 1959, Nr. 3. (März.) (Canberra, Austral. Nat. Univ., Dep. Nucl. Phys.; Dep. Radiochem.) Ein Gasthermometergefäß, gefüllt mit 2 at O<sub>2</sub> bei Raumtemperatur, ist über eine Kapillare mit dem Innenraum eines Federungskörpers verbunden. Der Deckel des Federungskörpers trägt außen eine Gummischeibe. Ist im DEWARGefäß so viel flüssige Luft verdampft, daß der Gasthermometerbehälter nicht mehr eintaucht, verdampft der Sauerstoff und drückt den Deckel des Federungskörpers gegen einen Rohrstopfen, aus dem bisher die verdampfende Luft des Vorratsbehälters entweichen konnte. Durch nun ansteigenden Druck im Vorratsbehälter wird flüssige Luft über einen Heber so lange in das DEWARGefäß gefüllt, bis das Gasthermometer wieder eintaucht, O<sub>2</sub> kondensiert und die Öffnung der Vorratsflasche wieder freigegeben wird.  
Rühl.

**13520 M. W. Thompson and D. W. Jefferson-Loveday.** *A cryostat for reactor irradiations in liquid nitrogen.* J. sci. Instrum. **35**, 397—399, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.)

**13521 M. Renard.** *Appareillage de désaimantation adiabatique.* J. Phys. Radium **19**, 21 S, 1958, Nr. 6. (Juni.) (S. B.)  
Rühl.

**13522 V. Roberts.** *Coolable vacuum-tight window seals for optical use.* J. sci. Instrum. **36**, 99, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Malvern, Worcs., Royal Radar Est.) Das Fenster wird unter Benutzung eines ca. 0,1 mm dicken Dichtungsringes aus Polyäthylen aufgefänscht, wobei hinreichend viele Schrauben zur Erzeugung eines gleichmäßigen Anpreßdrucks benutzt werden. Die Dichtungsflächen werden leicht mit Vakuumfett bestrichen. Der Fensterrahmen kann ebenfalls aus Polyäthylen bestehen. Die Fenster können leicht ausgewechselt werden, zeigen dabei eine geringe Abnutzung und haben sich bei den Temperaturen des flüssigen Wasserstoffs und Heliums bewährt.  
Poltz.

**13523 T. Fohl and R. W. Christy.** *Zone refiner for laboratory use.* J. sci. Instrum. **36**, 98—99, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Hanover, New Hampshire, Dartmouth Coll. Dep. Phys.) Es wird ein Apparat beschrieben, der für die Reinigung von Silberbromid nach dem Zonenschmelzverfahren benutzt wurde. Die Substanz befindet sich in einem Pyrexrohr. Das Rohr ist von vielen nebeneinanderliegenden Heizwendeln umgeben, die durch einen mit 0,5 bis 2 Umdrehungen/h rotierenden Vielpol-Kontaktgeber nachein-

ander beheizt werden. Nach dem Durchlaufen der Schmelzzone durch die Röhre beginnt der Vorgang von neuem.  
Poltz.

**13524 James B. Lawrence.** *Purifying instrument mercury.* I. S. A. J. **6**, 47-49, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Hellertown, Penn., Bethlehem Apparatus Co. Inc.) Es werden die üblichen Verfahren zur Reinigung von Quecksilber erläutert, hierfür geeignete Apparate beschrieben und abgebildet und Hinweise für die zweckmäßigste Durchführung der Reinigung und die Handhabung von Quecksilber gegeben.  
Poltz.

**13525 P. J. Bresler.** *Über die Möglichkeit, einen Gasanalysator auf Grund des optisch-akustischen Phänomens ohne Benutzung eines Niedertemperaturkühlers zu konstruieren.* Opt. i. Spektrosk. **5**, 220-221, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Bei der Konstruktion des Gasanalysators zeigte es sich, daß jeder Körper mit hinreichend großem Absorptionskoeffizienten im Infrarot, dessen Temperatur gleich derjenigen der Umgebung ist, mit Erfolg als „Kühler“ benutzt werden kann.  
v. Keussler.

**13526 J. Calvin Giddings.** *Stochastic considerations on chromatographic dispersion.* J. chem. Phys. **26**, 169-173, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Salt Lake City, U., Univ., Dep. Chem.)

**13527 Arthur S. Brill.** *Quartz fiber machine.* Rev. sci. Instrum. **29**, 249, 1958, Nr. 3. (März.) (Philadelphia, Penn., Univ., E. R. Johnson Found. Med. Phys.)

**13528 P. R. Nelson jr. and J. E. Slawek jr.** *Simple method of keeping bell jars clean.* Rev. sci. Instrum. **29**, 253, 1958, Nr. 3. (März.) (Philadelphia, Penn., Philco Corp.)  
Schön.

**13529 H. Kaufmann.** *Digitalrechner in Regelsystemen.* Nachrichtentech. Fachber. **14**, 1959, S. 53-56. (München.) Aufstellung einer Übertragungsfunktion für das Rechnerprogramm.  
H. Ebert.

**13530 Jens G. Balchen.** *A performance index for feedback control systems based on the Fourier transform of the control deviation.* Acta polytech. scand. Nr. 247, 1958, S. 1-19. (1. Mai) (Trondheim, Norway, Inst. Technol.) Zur optimalen Justierung linearer Regelsysteme benötigt man einen „Bewertungsindex“ (performance index), der ein Maß für die Regeleigenschaften geben soll. Vf. diskutiert die folgenden bereits vorgeschlagenen

Werte:  $J_1 = \int_0^{\infty} e(t) dt$ ,  $J_2 = \int_0^{\infty} |e(t)| dt$ ,  $J_3 = \int_0^{\infty} e^2(t) dt$ ,  $J_4 = \int_0^{\infty} t |e(t)| dt$  und  $J_5 = \int_0^{\infty} t e^2(t) dt$  ( $e(t)$  = Regelabweichung). Alle diese Vorschläge liefern keine ausreichende Grundlage für die optimale Justierung. Vf. schlägt einen neuen Wert  $J_6(\omega, \alpha) = \int_0^{\infty} e(t) \sin(\omega t + \alpha) dt$  vor, für welchen zunächst  $\omega$  und  $\alpha$  so zu bestimmen sind, daß  $J_6$  ein Maximum wird. An Hand von Beispielen wird die Zweckmäßigkeit des neuen Begriffes dargestellt, seine Anwendungsmöglichkeiten werden gezeigt.  
Kallenbach.

**13531 H. Schneider.** *Meß- und Laboratoriumstechnik. Betriebsüberwachung, Meß- und Regeltechnik.* Chem.-Ing.-Tech. (A) **30**, 759-772, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Frankfurt/Main.)  
H. Ebert.

**13532 H. Zschekel.** *Informationsverarbeitung in einem Großversandhaus.* Nachrichtentech. Fachber. **14**, 1959, S. 60-66. (Stuttgart.) Beschreibung einer Anlage, bei deren Entwicklung große Anforderungen an Arbeitsgeschwindigkeit, Betriebssicherheit und verarbeitbare Datenmenge zu erfüllen waren.  
H. Ebert.

**13533 Harry R. Karp.** *Electronic process control systems.* Control Engng **5**, 1958, Nr. 11, (Nov.) S. 81-96.  
V. Weidemann.

**13534 B. J. Flehinger and P. A. Lewis.** *Two-parameter lifetime distributions for reliability studies of renewal processes.* IBM-J. Res. Dev. **3**, 58-73, 1959, Nr. 1. (Jan.) Vff. behandeln das Problem der Lebensdauer von Geräten, die aus mehreren Komponenten bestehen. Die Einzelteile können dabei nach ihrem Ausfall, nach einem fest vorgegebenen Erneuerungsschema oder nach diagnostizierenden Prüfungen ersetzt werden.

Begriffe wie Lebensdauer, Verteilungsfunktion, Lebensdauer-Dichtefunktion, Überlebenswahrscheinlichkeit und Sterblichkeit spielen dabei eine Rolle. Es werden Ergebnisse der Erneuerungstheorie verwendet. Das „Exponentialgesetz“ ist mit der Annahme äquivalent, daß die Überlebenswahrscheinlichkeit eines Bestandteiles nicht von seinem Alter zu Beginn des Zeitintervalls abhängt. Realistischer ist es jedoch, die Überlebenswahrscheinlichkeit als monoton mit dem Alter zu Beginn des betrachteten Intervalles abnehmende Funktion anzusetzen. Es werden darum drei Zwei-Parameter-Modellverteilungsfunktionen untersucht, die dieser Vorstellung Rechnung tragen. Die erhaltenen Erwartungsfunktionen werden graphisch dargestellt.

Kallenbach.

## II. Mechanik

**13535 Pierre Vernotte.** *Détermination expérimentale d'une loi du second degré. Application à la mesure de g.* Ann. franç. Chronom. (2) (28. Jahr) 12, 23—32, 1958, 1. Trim. (Paris.) Gewogene Mittelbildung mittels der Binomialkoeffizienten. Anwendung auf den freien Fall im nicht vollkommenen Vakuum. German.

**13536 A. Pawlikowski and W. Szczerówna.** *On the canonical formalism for dynamical systems with constraints.* Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) 6, 759—763, 1958, Nr. 12. (Wrocław Univ., Dep. Theor. Phys.) Vff. geben eine neue Methode für den Übergang zum kanonischen Formalismus für dynamische Systeme von  $n$  Freiheitsgraden, beschrieben durch  $n + v$  verallgemeinerte Koordinaten, die  $v$  holonomen Nebenbedingungen genügen, auch für den Fall von zyklischen Variablen in der LAGRANGE-Funktion. Anwendung auf die klassische Variante der Theorie der kollektiven Variablen von BOHM und PINES. Behnsch.

**13537 George Keinath.** *The measurement of thickness.* Circ. U. S. Bur. Stand. 1958, Nr. 585, (20. Jan.) S. 1—79. Ein Überblick über die Hauptmethoden und -geräte (mechanischer Kontakt, chemisch, optisch, elektrisch, magnetisch, Absorption von Röntgen- und radioaktiver Strahlung) mit 220 Literaturstellen und einer Einteilung nach Materialienart wird gegeben. Dühmke.

**13538 J. Terrien.** *Estimation de deux causes d'erreur dans l'observation photoélectrique des interférences à l'infini d'un Michelson.* J. Phys. Radium 20, 446—448, 1959, Nr. 2. (Febr.) In einer früheren Arbeit wurde vom Vff. die bei interferometrischen Wellenlängenmessungen grundsätzlich erzielbare Genauigkeit berechnet. Dabei ist vorausgesetzt worden, daß eine kreisförmige Öffnung, die das Strahlenbündel begrenzt, zu den Interferenzringen vollkommen zentriert ist und daß die Beleuchtungsstärke bei Abwesenheit der Interferenzen homogen ist. In der vorliegenden Arbeit wurde die Größe des Fehlers abgeschätzt, der sich ergibt, wenn das System nicht exakt zentriert bzw. nicht homogen ausgeleuchtet ist. Zur Berechnung des Fehlers, der bei genauer Zentrierung des Systems durch eine inhomogene Ausleuchtung bedingt ist, wurde angenommen, daß die Beleuchtungsstärke im Zentrum ihr Maximum besitzt und nach außen quadratisch abnimmt. Außerdem wurde für den allgemeineren Fall, daß weder das Maximum der Beleuchtungsstärke noch die Interferenzringe zur Öffnung zentriert sind, eine Berechnung des Fehlers durchgeführt. Hierbei wurde festgestellt, daß der resultierende Fehler im wesentlichen den gleichen Wert hat, wie die Summe der aus der getrennten Berechnung sich ergebenden Einzelfehler. W. Friedl.

**13539 S. N. Kalra, R. Bailey and H. Daams.** *Cesium beam standard of frequency.* Canad. J. Phys. 36, 1442—1443, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Appl. Phys.) Zuschrift über die Entwicklung einer Meßapparatur zur Bestimmung des Absolutwertes der Frequenz des Cs-Resonators mit einer Genauigkeit von besser als  $\cdot 10^{-9}$ . Zur Erzeugung der Cs-Resonanzlinie wurde die RAMSEY-Methode mit zwei getrennten magnetischen HF-Feldern angewandt. Die Linienbreite betrug 290 Hz bei 192 MHz. Das HF-Feld wurde durch Frequenzvervielfachung von einer 5 MHz-Quarzgrundstufe abgeleitet. Die Ausmessung der Absolutfrequenz erfolgte durch Aus-



zählung der Schwebungen mit dem Endsignal einer zweiten Vervielfacherkette, deren Grundstufe ein 100 KHz-Oszillator höchster Kurzzeitkonstanz war. Die Absolutfrequenz soll auf die Weltzeit UT2 bezogen werden. Infolge von Schwankungen in der Erdrotation variiert der Zahlenwert der Sekunde UT2 in bezug auf die Weltzeit UT1 von Monat zu Monat um einen geringen Betrag. Der genaue Wert der Frequenz soll erst nach Veröffentlichung des genauen Wertes von UT2 durch die Observatorien bekanntgegeben werden.

H. Bayer.

**13540 Bernard Decaux.** *Chronométrie hertzienne.* Cah. Phys. **13**, 12—16, 1959, Nr. 101. (Jan.) (S. B.) Nach einer Übersicht über die Arbeitsweise des Caesium-Atomstrahlresonators und des Ammoniak-Masers wird auf französische Forschungen an Atomuhren eingegangen. Das Centre National de la Recherche Scientifique hat ein Atomuhrenlaboratorium unter Leitung von A. KASTLER geschaffen. Im Laboratoire National de Padicélectricité wird ein Atomichron verwendet. — Anwendungsmöglichkeiten von Atomuhren: physikalische Definition der Zeit, Radionavigation, Nachprüfung relativistischer Effekte (Uhrenparadoxon, Rotverschiebung).

G. Becker.

**13541 Hans-Werner Drawin.** *Kondensator-Membran-Manometer für Druckmessungen im Hoch- und Feinvakuumgebiet, unabhängig von der Gasart.* Vakuum-Tech. **7**, 177—185, 1958, Nr. 8. (Dez.) (Bremen, Atlas-Werke.) Es werden zwei käufliche Ausführungen von Membranmanometern mit den Meßbereichen von  $1 \cdot 10^{-4}$  bis  $2 \cdot 10^{-1}$  und  $2 \cdot 10^{-1}$  bis 30 Torr beschrieben. Die Anzeige wird durch die Kapazitätsänderung eines Kondensators bewirkt, als dessen eine Belegung die Membran dient. Der Membranausschlag kann zur Direktanzeige benutzt oder kompensiert werden. Arbeitstemperatur bis  $180^\circ\text{C}$ , Meßgenauigkeit  $\pm 0,3$  bis  $\pm 2\%$ . Messung von Absolut- und Differenzdrücken.

Poltz.

**13542 W. Dannemann.** *Geräte zum Messen hoher Differenzdrücke.* S. u. F. (Schoppe u. Faeser) Tech. Mitt. 1958, S. 54—59, Nr. 2. (Mai.) (Minden/Westf.) Es wird ein Gerät zur Messung von Differenzdrücken der Bereiche von 0 bis 40 bis zu 0 bis 280 mWS für Nenndruckbereiche von 100 bis 420 kg/cm<sup>2</sup> unter Benutzung einer BARTON-Zelle beschrieben. Dabei werden zwei durch eine starre Ventilstange miteinander verbundene, flüssigkeitsgefüllte Membrankörper den beiden Drücken ausgesetzt. Entsprechend der Druckdifferenz wird die Ventilstange verschoben und die Bewegung über ein Torsionsrohr auf einen Zeiger übertragen. Das Gerät hat eine gute Nullpunktskonstanz, kleine Ansprechzeit und ist unempfindlich gegen Überlastung. Die Meßgenauigkeit beträgt  $\pm 1\%$  vom Skalenendwert. Auch die Betätigung eines Schreibers oder eines Kontaktgebers kann vorgesehen werden. Ferner werden Geräte mit pneumatischem und elektrischem Wirkdruckwandler beschrieben.

Poltz.

**13543 W. B. Jepson.** *Two techniques for measuring the density of a porous solid by displacement of a liquid.* J. sci. Instrum. **36**, 319—320, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Exeter, Univ. Dep. Chem.) Zur pyknometrischen Messung der Dichte von porösen Oxydschalen von Metallen beschreibt Vf. zwei Meßanordnungen, wo einmal Quecksilber und das andere Mal Tetrachlorkohlenstoff als Sperrflüssigkeit in den Pyknometern verwendet wird.

Wanninger.

**13544 D. W. Bassett and A. J. B. Robertson.** *The attachment of fine fibres with electro-deposited metal.* J. sci. Instrum. **36**, 321—322, 1959, Nr. 7. (Juli.) (London, King's Coll. Dep. Chem.) Für Torsionswaagen muß ein Pt-Torsionsfaden von  $3\mu$  Durchmesser an Metall befestigt werden, so daß Erhitzen im Vakuum und elektrischer Kontakt gewährleistet ist. Hierzu eignet sich aus einer CuSO<sub>4</sub>-Lösung elektrolytisch mit 0,8 mA niedergeschlagenes Kupfer. Die Haftstelle hatte 0,1 cm<sup>2</sup>, der Faden war in 2,5—3 h völlig umhüllt. Außer für Pt-Fäden kann das Verfahren auch für metallisierte oder saubere Quarzfäden angewandt werden.

M. Wiedemann.

**13545 G. Becker.** *Eine theoretische Untersuchung über Frequenzteilungen mit mechanischen Schwingern.* Frequenz **12**, 1958 (Okt.), Sondernr., S. 14—25. (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Es werden Anordnungen zur Frequenzteilung mit mechanischen Schwingern angegeben, die aus dem Schwinger (Pendel), einem magnetischen Kontakt, einer Mischanordnung mit Verstärkung und einem Anregungsmagneten be-

stehen. Zur Synchronisation des Pendels werden Nichtlinearitäten ausgenutzt, wie z. B. die Abhängigkeit der Frequenz eines Schwebpendels von der Amplitude oder die Abhängigkeit der Pendelfrequenz von der Phase der Pendelerregung. Damit das Pendel synchronisiert wird, müssen zwei Stabilisierungsbedingungen erfüllt sein, die das Vorzeichen der Abhängigkeit der dem Pendel zugeführten Anregungsimpulse von der Phase sowie den Betrag dieser Impulse betreffen. Es zeigte sich, daß das Pendel in den synchronisierten Zustand mit einer bestimmten, von dem „Kompensationsfaktor“ abhängigen Frequenz und mit einer von der Pendelschwingung abhängigen Dämpfung einschwingt und daß für den Kompensationsfaktor eine obere Grenze existiert, bis zu der das Verhalten der Anordnung stabil ist. Der Einschwingvorgang wurde mit einem kontinuierlichen und mit einem sukzessiven Verfahren behandelt. — Abschätzungen ergaben, daß Teilungsfaktoren von einigen Hundert erreichbar sein sollten und daß es möglich sein müßte, Pendelimpulse von 1 Hz mit einer Phasenschwankung von weniger als 1 ms herzustellen. Eine spezielle Mischanordnung mit Elektronenschalter umgezt die Phasenschwankung des Pendels und erlaubt eine phasenfehlerfreie Frequenzteilung, die für die Herstellung von Zeitmarken aus einer niederfrequenten Normalfrequenz von Bedeutung ist.

G. Becker.

**13546 G. Becker.** *Konstruktion und Eigenschaften von Frequenzteilern mit mechanischen Schwingern.* Frequenz **12**, 305—311, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) In einer früheren Arbeit (vorst. Ref.) wurden die Grundlagen einiger Frequenzteilungsmethoden mit mechanischen Schwingern angegeben und theoretisch untersucht. Es werden nun konstruktive Einzelheiten von ausgeführten Frequenzteilern und die an ihnen gewonnenen Ergebnisse von experimentellen Untersuchungen mitgeteilt. Am Beispiel von registrierten Einschwingvorgängen in die Synchronisation wird gezeigt, daß die Theorie das Verhalten der Frequenzteiler richtig wiedergibt. Sodann wird eine mit „Synchronpendel“ bezeichnete und zum Beispiel in Synchronuhren verwendbare Anordnung beschrieben, mit der Frequenzteilungen ohne Verwendung elektronischer Schaltmittel möglich sind.

G. Becker.

**13547 Karel Mišek.** *Torsional pendulum with small time constant.* Czech. J. Phys. **8**, 246—252, 1958, Nr. 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prague, Czech. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Es wird ein Torsionspendel mit einem Draht von 1 mm Durchmesser beschrieben. Der Draht kann mittels Stromdurchgang erwärmt werden. Temperaturmessung mit Thermoelement (Chrom-Nickel/Konstantan, 0,1 mm Durchmesser, in Löcher mit 0,05 mm Durchmesser im Torsionsdraht eingesetzt). Überlegungen über Unterschiede der Temperatur in Drahtachse und -oberfläche, und durch Querschnittsänderungen infolge Torsion. Diskussion über die Bedingungen, unter denen der Draht praktisch auf seiner ganzen Länge konstante Temperatur hat.

German.

**13548 Václav Vodička.** *Ein durch allgemeine Massenkräfte beanspruchtes unendliches elastisches Medium.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 2—8, 1959, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Pilsen.) Es wird der Spannungszustand berechnet, der sich in einem unendlich ausgedehnten Medium ausbildet, wenn dieses der Einwirkung beliebig verteilter Volumenkräfte unterliegt. Die Lösung dieser Aufgabe führt Vf. mit Hilfe der FOURIER-Transformation durch, der die Gleichgewichts- und die Kompatibilitätsbedingungen unterworfen werden. Nach Berechnung der Spannungskomponenten im FOURIER-Raum liefert die Rücktransformation für die sechs Spannungskomponenten Integralausdrücke, aus denen sich das bekannte Ergebnis des bereits behandelten Sonderfalls einer wirkenden Einzellast sehr leicht ergibt.

Päsler.

**13549 A. E. Green, R. S. Rivlin and A. J. M. Spencer.** *The mechanics of non-linear materials with memory. II.* Arch. rat. Mech. Anal. **3**, 82—90, 1959, Nr. 1. (Newcastle-upon-Tyne, King's Coll.; Providence, Rhode Island, Brown Univ.) Vf. betrachten ein Material, bei dem die in ihm entstehenden Spannungen nicht nur von der augenblicklichen Deformation, sondern auch von der Vorgeschichte abhängen. In einer früheren Arbeit wurde untersucht, welche Verhältnisse sich bei Gültigkeit gewisser angemessener Spannungs-Dehnungsbeziehungen ergeben. In der vorliegenden Arbeit werden diese Betrachtungen fortgesetzt und der Fall behandelt, daß die Spannungen ein beliebiges Polynom des Deformationsgradienten sind.

Päsler.



**13550 Edwin R. Fitzgerald.** *Mechanical resonance dispersion in metals at audio-frequencies.* Phys. Rev. (2) **108**, 690—706, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (University Park, Penn., State Univ., Dep. Phys.) Es wird eine komplexe Federkonstante (compliance) für periodische Schubbeanspruchungen von reinem, polykristallinem Blei (99,9995%), Indium (99,984%) und Aluminium (99,998%) gemessen. Im Bereich von 100 bis 5000 Hz werden einige Fälle von Resonanz-Dispersion gefunden, mit Kurven, die ganz ähnlich wie die aus der Optik bekannten Dispersionskurven des Brechungsindex aussehen. Es muß daher ein Dispersions-Mechanismus vorhanden sein, der ganz verschieden von dem der Relaxations-Dispersion ist. Einige Resonanzen verschwinden beim Tempern. Es wird die Möglichkeit von Versetzungs-Schwingungen diskutiert. German.

**13551 Edwin R. Fitzgerald.** *Mechanical resonance dispersion in single crystals.* Phys. Rev. (2) **112**, 1063—1075, 1958, Nr. 4. (15. Nov.) (University Park, Penn., State Univ.) Vf. hatte bei früheren Untersuchungen des Scherwiderstandes verschiedener polykristalliner Metalle eine Resonanzstelle in der (mechanischen) Resonanzkurve des Scherwiderstandes im Bereich der Schallwellen beobachtet. In vorliegender Arbeit berichtet er über Ergebnisse der Anwendung seines Verfahrens zur Messung des Scherwiderstandes insbesondere an Einkristallen von NaCl, CuSO<sub>4</sub> und Seignette-Salz. Nach einigen Angaben über experimentelle Einzelheiten werden die gefundenen Ergebnisse in Tabellen und 14 graphischen Darstellungen wiedergegeben und im einzelnen diskutiert.

Päsler.

**13552 P. D. Southgate.** *Measurement of low values of internal friction at elevated temperatures.* J. sci. Instrum. **36**, 284—287, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Salfords, Surrey, Mullard Res. Labs.) Es wird eine Apparatur zur Messung der inneren Reibung von in longitudinale Resonanzschwingungen versetzten Stäben bei Temperaturen bis 1300°C beschrieben. Die Schwingungsfrequenz liegt bei 100 kHz. Die Kopplung erfolgt elektrostatisch, die Änderung der Spaltweite zwischen Geber und dem Versuchsstück dient zur Messung der Amplitude. Die Trägerfrequenz beträgt 30 000 kHz. Es können Amplituden bis hinunter zu 0,5 Å gemessen werden. Der Versuchsstab wird von zwei Wolframdrähten von 0,03 mm Dicke getragen. Der durch die Montage des Versuchsstabes bedingte Energieverlust wird bestimmt.

Poltz.

**13553 F. J. Lockett.** *Effect of thermal properties of a solid on the velocity of Rayleigh waves.* J. Mech. Phys. Solids **7**, 71—75, 1958, Nr. 1. (Nov.) (Glasgow, Univ., Dep. Math.) Vf. betrachtet ein halb-unendlich ausgedehntes elastisches isotropes Medium mit spannungsfreier Oberfläche und untersucht die Ausbreitung von Oberflächen-(RAYLEIGH-)Wellen unter Einbeziehung thermoelastischer Effekte. Hierzu werden als Ausgangspunkt neue thermoelastische Gleichungen verwendet, die kürzlich von BIOT und CHADWICK und SNEDDON aufgestellt wurden. Es wird nachgewiesen, daß sich der aus diesen Gleichungen für die Ausbreitungsgeschwindigkeit der RAYLEIGH-Wellen ergebende Ausdruck aus den klassischen Gleichungen ergibt, wenn in diesen lediglich die Größe  $\beta^2 = (\lambda + 2\mu)/\rho$  [ $\lambda, \mu$  LAMÉsche Konstanten,  $\rho$  Dichte des Mediums] durch  $(1 + \epsilon)\beta^2$  mit  $\epsilon = \alpha^2 v_1^2 T(1 + \nu)/c_0(1 - \nu)^2$  ersetzt wird, wobei bedeuten:  $\alpha$  linearer Ausdehnungskoeffizient,  $v_1$  Geschwindigkeit einer rein elastischen longitudinalen Welle im gleichen Medium,  $T$  absolute Temperatur des Mediums im spannungsfreien Zustand,  $\nu$  POISSONSche Querkontraktionskonstante,  $c_0$  spez. Wärme des Mediums bei konstanter Spannung. Die numerische Auswertung für ein Beispiel zeigt, daß der Einfluß der thermischen Eigenschaften des Mediums die Ausbreitungsgeschwindigkeit und Amplitude der Oberflächenwellen um nur weniger als 1% verändert.

Päsler.

**13554 Yosio Hiki.** *Internal friction of lead. I.* J. phys. Soc. Japan **13**, 1138—1144, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Tokyo, Suginami-ku, Governm. Mech. Lab.) Die innere Reibung von Blei wird an longitudinal schwingenden Einkristallproben (Reinheitsgrad 99,99%) in Abhängigkeit von der Temperatur (140 bis 340°K) und von der Dehnungsamplitude (0,5 bis  $16 \cdot 10^{-6}$ ) bei den Frequenzen 64 und 192 kHz untersucht. Die beobachtete Dämpfung (Energiedissipation je Schwingungszyklus) hat bei niederen Temperaturen die Größenordnung  $10^{-8}$  und wächst mit der Amplitude und der Temperatur an; die Amplitudenabhängigkeit kehrt oberhalb von rd. 300°K ihr Vorzeichen um. In der Diskussion der Ergebnisse wird die innere Dämpfung auf Versetzungseffekte zurückgeführt

und als Summe zweier Verluste dargestellt, von denen der eine frequenzunabhängig ist und mit der Amplitude zunimmt, der andere amplitudenunabhängig ist und der Frequenz proportional zunimmt. Die Temperaturabhängigkeit der inneren Dämpfung, insbesondere ihr in der Umgebung der Raumtemperatur beobachteter steilerer Anstieg, bleibt in dieser Betrachtung ungedeutet. Eine Fortsetzung der Untersuchung wird angekündigt.

Schreuer.

**13555 H. H. G. Jellinek.** *The influence of imperfections on the strength of ice.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 797—814, 1958, Nr. 5 (Nr. 461). (1. Mai.) (Wilmette, Ill., U. S. Army, Corps Engrs., Snow, Ice a. Permafrost Res. Est.) Messung der Zugfestigkeit  $S$  an Eiskristallen beliebiger Orientierung mit höchstens 1 mm Korngröße, die an Stahlstäben bzw. -scheiben angefroren waren. Abhängigkeit von Temperatur, Belastung, Dicke und Querschnitt  $A$  der Proben. Für  $-4,5^{\circ}\text{C}$  gilt  $S = 2,74 \text{ AV}^{-0,84} + 9,4 \text{ kgcm}^{-2}$ ,  $V$  Volumen in  $\text{cm}^3$ . Deutung als statistische Funktion von  $V$  und  $A$ , Überlagerung dieses Effektes durch Einfluß der Spannungsverteilung mit zunehmender Bedeutung bei großen Volumina.

G. Schumann.

**13556 J. Kaiser.** *Geräuscheffekte in kristallinem Material.* Beispiele angew. Forsch. Fraunhofer-Ges. 1957, (Juni.) S. 49—54. Aus der Analyse der Geräuscheffekte gestreckter und dann getemperter Stäbe aus Al (99,5%) und Cu (Elektrolyt-Kupfer) mit verschiedenen Korngrößen und -zahlen sowie Einkristallen aus Zn und Sn werden die G- bzw. K-Effekte als interkristalline bzw. zwischenkristalline Erscheinungen nachgewiesen. Die (irreversiblen) Geräusche treten bereits bei (von der Korngröße abhängigen) Zugspannungen auf, die wesentlich unter den kritischen Schubspannungen liegt. Überlegungen zum Begriff der Elastizitätsgrenze.

German.

**13557 D. R. Bland.** *On the foundations of linear isotropic visco-elasticity.* Proc. roy. Soc. A) **250**, 524—549, 1959, Nr. 1263. (Manchester, Univ., Dep. Math.) Die Eigenschaften eines linear elastoviskosen Materials werden aus der Annahme heraus abgeleitet, daß die mikroskopische Struktur eines solchen Stoffes mechanisch einem Netzwerk von elastischen und viskosen Elementen äquivalent ist. Es wird gezeigt, daß die Dehnung ausgedrückt werden kann als Funktion des Spannungszuwachses und der Kriechfunktion und die Spannung ihrerseits als Funktion des Dehnungszuwachses und der Relaxationsfunktion. Das Spannungs-Dehnungsgesetz kann in der Form  $P\sigma = Q\epsilon$  geschrieben werden, wobei  $P$  und  $Q$  Polynome in  $d/dt$  mit konstanten Koeffizienten sind. Die Nullstellen von  $P$  und  $Q$  sind alle reell. Die Energien können entweder in Abhängigkeit von der Kriechfunktion und der Spannung der vorangegangenen Zeit, oder der Relaxationsfunktion und der Dehnung der vergangenen Zeit, oder aus Spannung und Dehnung und ihren Ableitungen zu einem bestimmten Zeitpunkt ermittelt werden. Modelle, die aus VOIGT-Elementen in Reihe, oder aus parallelgeschalteten MAXWELL-Elementen bestehen, können die mechanischen Eigenschaften und die gespeicherte und dissipierte Energie bei jedem viskoelastischen Material darstellen (aus der Zfg.).

W. Weber.

**13558 Misazo Yamamoto.** *Phenomenological theory of visco-elasticity of three dimensional bodies.* J. phys. Soc. Japan **14**, 313—330, 1959, Nr. 3. (März.) (Kyoto Univ., Fac. Sci., Dep. Chem.) Zur Entwicklung einer phänomenologischen Theorie der nichtlinearen Viskoelastizität dreidimensionaler Körper wird an die zwei elementaren Modelle der klassischen linearen Theorie der Viskoelastizität, das MAXWELL- und das VOIGT-Modell, angeknüpft. Diese Modelle werden durch Berücksichtigung der Energie auf den dreidimensionalen nichtlinearen Fall erweitert. Das dreidimensionale MAXWELL-Modell wird durch „Verknüpfung in Reihe“ einer nicht-HOOKEschen Feder als innerem elastischen Mechanismus und dem Energie-Streu-Mechanismus, das dreidimensionale VOIGT-Modell durch „Parallel-Verknüpfung“ dieser Mechanismen definiert. Unter Benutzung des MAXWELL-Modells wird die Viskosität für die stationäre einfache Elongation elastoviskoser Flüssigkeiten besprochen. Die Modelle ermöglichen eine Analyse des WEISSENBERG-Effektes für elastoviskose Flüssigkeiten und des POYNTING-Effektes für viskoelastische Festkörper. Die Nichtlinearität der viskoelastischen Eigenschaften wird in elastische, viskose und geometrische Nichtlinearitäten eingeteilt. Ein wesentlicher Aspekt dreidimensionaler Körper sind die geometrischen Nichtlinearitäten.

Poltz.



**13559 James F. Bell.** *Propagation of plastic waves in solids.* J. appl. Phys. **30**, 196—201 (1959, Nr. 2. (Febr.) (Baltimore, Maryland, John Hopkins Univ., Mech. Engng. Dep.) In früheren Arbeiten hatte Vf. eine von ihm entwickelte Apparatur zur genauen Messung von auftretenden Deformationen in irgendwie beanspruchten Materialien beschrieben. In vorliegender Arbeit berichtet Vf. sehr ins einzelne gehend über erzielte Meßergebnisse mit seiner „Beugungsgitter-Technik“. Er untersucht insbesondere die Amplituden von plastischen Wellen, die in aus gehärtetem Aluminium bestehenden Stäben sich ausbilden, wenn diese einem plötzlichen Stoß ausgesetzt werden. Die gefundenen Ergebnisse werden in zwölf Diagrammen wiedergegeben. Päsler.

**13560 S. Peter und E. Wagner.** *Zur Methodik genauer Viskositätsmessungen mit Kapillarviskosimetern. I. Geometrische Unregelmäßigkeiten, Justierung im Schwerfeld. Gültigkeit der Couette-Hagenbach-Korrektur, Nachlauffehler. II. Einfluß der Kapillarkräfte und der Änderung des hydrostatischen Druckes auf die Messung.* Z. phys. Chem. N. F. **17**, 184—198/199—219, 1958, Nr. 3/4. (Aug.) (Hannover, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Mit einem speziellen OSTWALD-Viskosimeter wurden unter Anwendung von Überdruck Versuche ausgeführt zur Erfassung der bei Präzisionsmessungen mit Kapillarviskosimetern notwendigen Korrekturen. So wurde ein deutlicher Asymmetrieeffekt gefunden, je nachdem in welcher Richtung die Kapillare durchströmt wurde. Der Faktor  $m$  der HAGENBACH-Korrektur sinkt bei REYNOLDS-Zahlen unter 100 auf einen kleinen Wert ab. Der Einfluß der Justierung im Schwerfeld und die Nachlaufkorrektur wurden experimentell bestimmt. Im zweiten Teil der Arbeit wird der Einfluß der Oberflächenspannung auf die Ergebnisse bei Viskositätsmessungen eingehend diskutiert. Als Ausgangspunkt wird die LAPLACESche Differentialgleichung für die Oberfläche einer homogenen und inkompressiblen Flüssigkeit gewählt. Die Änderung des hydrostatischen Druckes und des Kapillarzuges müssen in ihrer Wirkung gemeinsam berücksichtigt werden. Diese Korrekturen werden für Wasser, n-Propanol, Cyclohexan und Tetrachlorkohlenstoff berechnet. Für die Ermittlung der Korrekturen für Flüssigkeiten mit beliebiger Dichte und Oberflächenspannung wird eine Interpolationsgleichung angegeben. Für das OSTWALD- und das UBBELOHDE-Viskosimeter werden die Zahlenwerte der Korrekturen berechnet. Durch das hängende Niveau kann der Einfluß der Oberflächenspannung nicht ganz kompensiert werden, sondern nur auf 0,1 bis 0,2% verringert werden. W. Weber.

**13561 Werner Heinz.** *Korrektes Rotationsviskosimeter für den Praktiker.* Dechema Monogr. **31**, 1959, Nr. 426/450, S. 219—225. (Düsseldorf, Gebr. Haake KG.) Beschreibung der speziellen Meßeinrichtungen eines vom Vf. entwickelten Rotationsviskosimeters. W. Weber.

**13562 D. B. Brewster, P. Grosberg and A. H. Nissan.** *The stability of viscous flow between horizontal concentric cylinders.* Proc. roy. Soc. (A) **251**, 76—91, 1959, Nr. 1266 (12. Mai.) (Leeds, Univ., Dep. Textile Ind.) Es werden die kritischen Bedingungen für das Auftreten von TAYLOR-Wirbeln zwischen horizontalen Zylindern für folgende Fälle untersucht: 1. Die Strömung erfolgt in einer Richtung und wird durch Rotation des inneren Zylinders verursacht. 2. Die Strömung wird durch Hindurchpumpen durch den Ringspalt erzeugt. 3. Der Ringspalt ist nicht vollständig mit Flüssigkeit gefüllt, die Strömung wird durch Rotation des inneren Zylinders erzeugt (Rückströmung an der freien Oberfläche). Für den zuletzt angeführten Fall ergibt sich als Stabilitätsbedingung  $\Omega_1 a d / \nu \cdot (da)^{0,5} \leq 140$  ( $\Omega_1$  Winkelgeschwindigkeit des inneren Zylinders,  $a$  Radius des inneren Zylinders,  $d$  Durchmesser des Ringspalt,  $\nu$  kinematische Viskosität). Es wird ein Parameter angegeben, dessen kritischer Wert unabhängig von der Geschwindigkeitsverteilung ist. Mit diesem Parameter ist es möglich, die kritischen Geschwindigkeiten für alle möglichen Kombinationen von Durchpumpen und Rotation vorauszusagen. Versuchswerte ergeben, daß die theoretischen Voraussagen richtig sind. W. Weber.

**13563 E. McLaughlin and A. R. Ubbelohde.** *Cluster formation in relation to the viscosity of melts in the pre-freezing region.* Trans. Faraday Soc. **54**, 1804—1810, 1958, Nr. 12 (Nr. 432). (Dez.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Engng.) B.

Annäherung an den Erstarrungspunkt gilt nicht mehr die einfache Exponentialgleichung für die Temperaturabhängigkeit der Viskosität, sondern es treten größere Abweichungen davon auf. Vff. nehmen als Ursache eine Bildung von Molekülgruppen an. Am Beispiel des o-terphenyl wird gezeigt, daß etwa bis 140°C oberhalb des Erstarrungspunktes Gruppen von zwei bis drei Molekülen bestehen, die sich im Bereich bis 25° oberhalb des Erstarrungspunktes zu wesentlich größeren Gruppen zusammenschließen. Das nahe verwandte Triphenylen zeigt die Gruppenbildung sehr viel weniger ausgeprägt, das Verhalten läßt sich aus der Struktur erklären.

W. Weber.

**13564 T. M. Reed III and T. E. Taylor.** *Viscosities of liquid mixtures.* J. phys. Chem. **63**, 58—67, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Gainesville, Univ. Florida, Dep. Chem. Engng.) Die Viskosität von zehn binären Gemischen wurde als Funktion von Zusammensetzung und Temperatur im Bereich 25 bis 45°C gemessen. Die Systeme waren so ausgewählt, daß sie von der idealen Lösung bis zur teilweisen Mischbarkeit gingen. Die Kenntnis der freien Energie des Mischens ist allein nicht ausreichend das thermodynamische Verhalten mit der Viskosität in Zusammenhang zu bringen. Die Volumenänderung beim Mischen und die Mischungsentropie machen sich im Viskositätsverhalten bemerkbar. Nach der Temperaturabhängigkeit der Viskosität wurden die untersuchten Systeme in drei Gruppen eingeteilt. Es wurde gefunden, daß bei Temperaturen nahe dem Bereich der zwei flüssigen Phasen der Mischung, die Viskosität sich außerordentlich stark mit der Zusammensetzung ändert. Dies ist bei dem System Isooctan-Perfluorheptan oberhalb der kritischen Mischungstemperatur bei 22°C der Fall. Die Analyse zeigt, daß die Aktivierungsenthalpie bei allen Lösungen als wesentlich unabhängig von der Temperatur angesehen werden kann, obwohl der Temperaturkoeffizient der Viskosität sich mit der Temperatur ändert.

W. Weber.

**13565 S. D. Gromakov and A. P. Cherkasov.** *On methods of calculating the properties of ternary and quaternary systems. The viscosity and specific gravity of the non-reciprocal quaternary system water-methanol-ethanol-glycerine.* J. phys. Chem., Moscow **32**, 2473 bis 2478, 1958, Nr. 11. (Kazan.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Eine von GROMAKOV früher angegebene Interpolationsgleichung zur Berechnung der Viskositäten und Dichten ternärer und quaternärer Gemische aus den Versuchswerten an binären Gemischen wurde nachgeprüft. Die Viskositätswerte wurden mit einem Rotationsviskosimeter gemessen und mit der Rechnung verglichen. Trotz der hohen Viskosität der einen Komponente (Glycerin) stimmen die berechneten mit den gemessenen Werten ziemlich gut überein. Die größten Abweichungen liegen bei 10 bis 15%. Bei den Dichtewerten betragen die entsprechenden Abweichungen 0,5%.

W. Weber.

**13566 T. Oroveanu et H. Pascal.** *Sur le mouvement d'un mélange compressible de liquide et de gaz à travers un milieu poreux.* Rev. Méc. Appl., Bucarest **2**, 1957, Nr. 1, S. 93—99. Es wird die Strömung eines aus einer gasförmigen und einer flüssigen Phase gebildeten, kompressiblen Gasgemisches durch einen porösen Körper untersucht.

Eujen.

**13567 Raul R. Hunziker.** *Heat transfer and Reynold's analogy in a turbulent flow with heat release.* Z. angew. Math. Phys. **9a**, 307—315, 1958, Nr. 4. (25. Nov.) (Washington, D. C., Reed Res. Inc., Chief Math. Branch, Res. Div.) Durch Verallgemeinerung des PRANDTLschen Wärmequellen-Ansatzes erweiterte Vff. die REYNOLDSsche Analogie zwischen Wärme- und Impulstransport in einer turbulenten Rohrströmung. Mittels der LAPLACE-Transformation wurde die partielle Differentialgleichung auf eine gewöhnliche Randwertaufgabe zurückgeführt. Eigenwerte und Eigenfunktionen ließen sich nach dem Verfahren von RITZ für verschiedene Werte der verallgemeinerten PRANDTL- und REYNOLDS-Zahl berechnen.

H. Brauer.

**13568 M. Mooney.** *The paths of approach and recession of two spheres in a shearing viscous liquid.* J. Colloid Sci. **12**, 575—580, 1957, Nr. 6. (Dez.) (Passaic, N. J., United States Rubber Comp., Gen. Labs.) Es wird der analytische Beweis gegeben für das vom Vff. früher (Ber. **81**, 418, 1952) angegebene Verhalten zweier Kugeln, die sich in einer viskosen Flüssigkeit aufeinander zubewegen. Annäherung und Abstoßung erfolgen auf einer Kurve spiegelbildlich gegeneinander. Wenn sich beide Kugeln bewegen, erfolgt keine Berührung.

W. Weber.



**13569 James Serrin.** *On the stability of viscous fluid motions.* Arch. rat. Mech. Anal. **3**, 1—13, 1959, Nr. 1. (Minneapolis, Univ. Minnesota.) Vf. befaßt sich mit der Aufgabe, eine hinreichende Bedingung für die Stabilität einer laminaren Strömung einer zähen inkompressiblen Flüssigkeit gegenüber einer willkürlichen Störung zu finden. Mit Hilfe energetischer Überlegung zeigt Vf., daß eine laminare Flüssigkeitsströmung in einem berandeten Gebiet dann stabil ist, wenn die REYNOLDSSche Zahl  $R = vd/\nu < 5,71$  ist ( $v$  maximale Strömungsgeschwindigkeit,  $d$  Durchmesser des Gebietes,  $\nu$  kinematische Zähigkeit der Flüssigkeit). Die Zahl 5,71 nennt Vf. REYNOLDSSche Zahl der universellen Stabilität (universal stability), weil sie absolut streng und unabhängig von der Geometrie des durchflossenen Bereiches und der Strömung ist. Auch für Strömungen in unbegrenzten Bereichen läßt sich ein ähnliches Stabilitätskriterium angeben. Als Anwendung seiner gefundenen Ergebnisse untersucht Vf. die Stabilität einer laminaren COUETTE-Strömung zwischen zwei rotierenden coaxialen Zylinderflächen und gelangt zu einer Stabilitätsaussage, die in der angegebenen Form bisher noch nicht bekannt ist. Päsler.

**13570 E. Broecker.** *Theorie und Experiment zum Reibungswiderstand der glatten rotierenden Scheibe bei turbulenter Strömung.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 68—76, 1959, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Flen, Schweden.) Vf. untersucht rechnerisch und experimentell den Reibungswiderstand einer rotierenden Scheibe in einem Gehäuse für die verschiedenen Fälle einer reinen Laminarströmung und einer laminaren oder turbulenten Grenzschicht zwischen einer Kernströmung und der Scheibe bzw. Wand. Theoretische und Versuchsergebnisse stimmen gut überein mit Ausnahme des berechneten Momentenbeiwertes für die Scheibe im Gehäuse bei turbulenter Grenzschichtströmung. Die Abweichung wird untersucht und gezeigt, daß das Ergebnis der Theorie experimentell nicht nachweisbar ist. Poltz.

**13571 N. R. Gokhale and K. M. Gatha.** *Correction for Stokes' law.* Indian J. Phys. **32**, 521—524, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Bombay, Inst. Sci., Phys. Dep.) Die Korrektur an dem STOKESschen Gesetz, die MILLIKAN für fallende Tröpfchen einführt, wurde für das Fallen von Wassertropfchen in Luft durch Messungen festgelegt. Die MILLIKANSche Methode wurde dabei mit Rücksicht auf die Gefahr des Verdampfens der Tröpfchen zweckentsprechend abgeändert. Poltz.

**13572 D. Ullmann.** *Untersuchungen zu einer neuen Theorie der Turbulenzentstehung.* Ann. Phys., Lpz. (7) **3**, 316—322, 1959, Nr. 5/6. (Jena, Univ., Theor. Phys. Inst.) Es wird die Stabilität einer zweidimensionalen HAGEN-POISEUILLE-Strömung untersucht, der eine akustische Welle mit Längs- und Querkomponenten der Geschwindigkeit überlagert ist. Die Rechnung wird mit Hilfe der Methode der kleinen Schwingungen nach einer Theorie von SCHUSTER (Ann. Phys. **20**, 381, 1957) durchgeführt. Hierbei wird entgegen früheren Theorien nicht mit einer zeitlichen Dämpfung oder Entdämpfung der Störungswelle gerechnet, sondern mit einer räumlichen. Die laminare Grundströmung wird als inkompressibel angesehen; für die Welle wird jedoch die vollständige Kontinuitätsbedingung berücksichtigt. Eujen.

**13573 H. J. Merk.** *Critical remarks on the thickness of dynamic and thermal boundary layers.* Appl. sci. Res., Hague (A) **8**, 100—104, 1958, Nr. 1. (Amsterdam, Kon./Shell Lab.) Das Verhältnis der Dicken der thermischen und der dynamischen Grenzschicht wird für den Fall der freien und der erzwungenen Konvektion in Abhängigkeit von der PRANDTLschen Zahl berechnet. Poltz.

**13574 C. A. Ford and I. I. Glass.** *On the interaction of two similarly facing plane shock waves.* J. appl. Phys. **25**, 1549—1550, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Toronto, Can., Univ., Inst. Aerophys.) Es werden an Hand von Schlierenaufnahmen zwei Methoden zur Erzeugung zweier ebener Stoßwellen beschrieben. Sie besitzen den Vorteil, die Vereinigung und Fortpflanzung der Stoßwellen in einem ruhenden Gas, dessen Anfangsbedingungen bekannt sind, geschehen zu lassen. Die eine Methode verwendet Mikrofolien (3000 Å dick), welche eine Schicht ruhendes Helium einschließen. Vor und hinter dieser Schicht ist anfänglich gleichfalls ruhende Luft. Die andere Methode benutzt drei Stoßwellenrohr-Kammern mit aufeinanderfolgend höheren Drücken. Die Schlierenaufnahmen

zeigen auf einer Platte das Wellensystem vor und nach der gegenseitigen Beeinflussung. Sie enthalten sämtliche Wellenelemente des Aufnahmeaugenblickes, auch den Kopf der geschwächten Welle.  
F. Kolb.

**13575 Lucian Dumitrescu.** *Minimum length of a shock-tube, for given working times.* Rev. Méc. Appl., Bucarest 2, 1957, Nr. 1, S. 61—77. (S. auch: Stud. Cerc. Mec. apl. 7, 1957, Nr. 2.) Für vorgegebene MACH-Zahl und Versuchsdauer werden die optimalen Abmessungen eines Stoßwellen-Rohres berechnet.  
Eujen.

**13576 V. M. Kontorovich.** *Reflection and refraction of sound by a shock wave.* Soviet Phys.-JETP 6, 1180—1181, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 33, 1527—1528, 1957, Dez.) Der kurze Artikel behandelt die Reflexion und Brechung von Schall an einer Stoßwelle in einem beliebigen Medium, wobei insbesondere die Störung an der Diskontinuitätsgrenze in der Rechnung berücksichtigt wird. Es ist geplant, Einzelheiten der Arbeit in der Zeitschrift „Acoustic Journal“ ausführlich zu diskutieren.  
G. Müller.

**13577 Yu. P. Lunkin.** *The gas parameters after a shock wave.* Sh. tech. Fis. 29, 180—188, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Orig. russ.) Vf. betrachtet starke Stoßwellen in zweiatomigen Gasen und unterscheidet zwischen Ausgangs- und Endzustand mehrere (bis vier) Zonen des „Quasigleichgewichtes“, in denen jeweils ein Teil der verfügbaren Freiheitsgrade (Translation, Rotation, Schwingung, Dissoziation, Ionisation) voll angeregt, der Rest noch im Ausgangszustand eingefroren ist. Eine Überlappung der Zonen ist zugelassen. Unter vereinfachenden Annahmen (z. B. Idealgas-Verhalten) werden Formeln zur iterativen Berechnung der Größen  $p$ ,  $T$ ,  $\rho$  in den Zonen sowie typische Zahlenwerte angegeben. An Zahlenbeispielen und Kurven für den Endzustand bei  $O_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$  wird die starke Abweichung vom perfekten Gasverhalten deutlich.  
Wecken.

**13578 Yu. P. Lunkin.** *On shock waves in real gases.* Sh. tech. Fis. 29, 272—273, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Orig. russ.) Sprungbedingungen für Stoßwellen in realen Gas oder Flüssigkeit werden umgeformt mittels Größen  $f(p, T) = p/\rho$ ,  $\gamma'$  und  $B_1$ , wo  $\gamma'/(\gamma' - 1) = i/f(p, T)$ ,  $i =$  Enthalpie,  $B_1^2 = u_1^2 \rho_1 / p_1$ .  
Wecken.

**13579 Hassan Cherif Sharaf.** *Beeinflussung der Lage des Verdichtungsstoßes bei Profilen in hoher Geschwindigkeit.* Mitt. Max-Planck-Inst. Strömungsf. 1957, Nr. 16, S. 1—63. (Göttingen.)

**13580 P. H. Rose.** *Shock tube research in hypersonic aerodynamics.* I. S. A.-J. 5, 1958, Nr. 11. (Nov.) S. 72—80. (Everett, Mass., Avco Res. Lab.)  
V. Weidemann.

**13581 H. B. Palmer and D. F. Hornig.** *Rate of dissociation of bromine in shock waves.* J. chem. Phys. 26, 98—105, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Metcalf Chem. Lab.)  
Schön.

**13582 G. A. Glonti.** *On the theory of the stability of liquid jets in an electric field.* Soviet Phys.-JETP 7, 917—918, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 34, 1329—1330, 1958, Mai.) (Taganrog, Pedagog. Inst.)  
V. Weidemann.

**13583 R. D. Linnell.** *Vertical re-entry into the earth's atmosphere for both light and heavy bodies.* Jet Propulsion 28, 329—330, 1958, Nr. 5. (Mai.) (San Diego, Calif., Gen. Dynamics Corp., Convair Div.) Vf. untersucht den Geschwindigkeitsverlauf eines Flugkörpers beim senkrechten Wiedereintritt in die Erdatmosphäre. Bei der Ableitung der Bewegungsgleichung wird die Schwerebeschleunigung konstant gesetzt, für die Luftdichte abschnittsweise ein exponentieller Verlauf und für den Widerstandsbeiwert abschnittsweise ein konstanter Wert angenommen.  
Kutterer.

**13584 Robert E. Roberson.** *Vertical ballistic trajectories over an oblate earth.* Jet Propulsion 28, 333, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Downey, Calif., North Amer. Aviation.) Eine frühere Arbeit des Vf. über die Bestimmung des Aufschlagpunktes von ballistischen Raketen wird für den Fall senkrechter Flugbahnen erweitert.  
Kutterer.

**13585 J. Preston.** *Bellows-operated water switch.* J. sci. Instrum. **36**, 98, 1959, Nr. 22 (Febr.) (Slough, Admiralty Compass Obs.) Die Vorrichtung besteht aus einem in die Wasserschlauchleitung gelegten T-Rohr, dessen freies Ende mit einem am Ende verschlossenen Metall-Balgenrohr verbunden ist. Die Verschlussplatte des Balgenrohres wirkt je nach dem Wasserdruck gegen einen Mikroschalter. Die Justierung erfolgt einmal durch eine Stellschraube am Schalter, ferner durch Stauung der Strömung mit Hilfe einer Ringklemme am Gummischlauch unterhalb des T-Rohres. Regelbereich 0,25 bis 2 l/min bei 6 mm lichter Weite. „Empfindlichkeit“ 0,1 l/min. Poltz.

**13586 G. W. Govier and W. Leith Short.** *The upward vertical flow of air-water mixtures. II. Effect of tubing diameter on flow pattern, holdup and pressure drop.* Canad. J. chem. Engng **36**, 195—202, 1958, Nr. 5. (Okt.) (Edmonton, Alta, Univ. Alberta, Dep. Chem. Petrol. Engng; Canadian Ind. Ltd.; Plastics Div., Project Eng.) Durch Beobachtungen und Messungen werden bei vertikal durch Rohre aufwärts strömenden Wasser-Luft-Gemischen Druckverlust und Mitführungsgrad ermittelt. Als Mitführungsgrad wird das Verhältnis von zugeführtem zu mitgerissenem Luftvolumenanteil bezeichnet. Zur Beschreibung der auftretenden Strömungszustände werden in der Auftragung der gemessenen Druckverlustwerte über dem Luftvolumenanteil vier Bereiche unterschieden. Der Rohrdurchmesser hat auf die gemessenen Abhängigkeiten einen beträchtlichen Einfluß. Eujen.

**13587 Isidor Elias.** *Acoustical resonances produced by combustion of a fuel-air mixture in a rectangular duct.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 296—304, 1959, Nr. 3. (März.) (Van Nuys, Calif., Marquardt Aircr. Co.) Es werden die Ergebnisse einer experimentellen Modell-Untersuchung mitgeteilt, die sich mit dem Einfluß verschiedener Parameter auf die Entstehung und Aufrechterhaltung hochfrequenter Schwingungen in einem Verbrennungsraum mit rechteckigem Querschnitt eines Staustrahl-Triebwerkes befaßt. Dieses Phänomen wird allgemein als „Kreischen“ (screech) bezeichnet und ist vielleicht mit der bekannten „singenden Flamme“ vergleichbar. Wenn hochoberhitzte Teile einer Vorausströmung im Verbrennungsraum vorkommen, dann können querlaufende akustische Resonanz-Schwingungen erregt werden, die mit dem Beginn der Hitze-Einstrahlung in den Verbrennungsraum verknüpft sind. Wie Frequenz-Spektren zeigen, erscheinen während des „Kreischens“ die Flammen-Spitzen gezackt und entsprechen den von den Rändern der Flammenbehälter sich ausbreitenden Wirbeln. Auch das Turbulenz-Niveau des angesaugten Brennstoff-Luft-Gemisches bewirkt augenscheinlich die Entstehung und Aufrechterhaltung eines schwingungsfähigen Verbrennungsvorganges. Zonen hoher Turbulenz neigen mehr zur Erzeugung des „Kreischens“ als ein glatter Eingangs-Fluß des Brennstoff-Luft-Gemisches. Stenzel.

**13588 D. Tabor.** *Junction growth in metallic friction: The role of combined stresses and surface contamination.* Proc. roy. Soc. (A) **251**, 378—393, 1959, Nr. 1266. (9. Juni.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys., Res. Lab. Phys. Chem. Solids.) Nach früheren Annahmen ist bei der metallischen Reibung die Fläche des wirklichen Kontakts bei dem Auftreten einer Tangentialspannung die gleiche wie bei statischer Belastung. Dies ergibt für den Reibungskoeffizienten  $\mu$  einheitlich  $\mu = s/p_0$ , wobei  $s$  die Scherfestigkeit und  $p_0$  die Fließfestigkeit des Metalls bedeuten. Es zeigt sich nun aber, daß beim Auftreten einer Tangentialspannung die Fläche wirklichen Kontakts anwächst entsprechend einem Ausdruck  $p^2 + \alpha s^2 = p_0^2$  mit  $p$  als Normal- und  $s$  als Tangentialspannung im Kontaktbereich und einer passenden Konstanten  $\alpha$ . Bei völlig reinen Oberflächen kann dabei die Kontaktfläche bis zur Größe der geometrischen Oberfläche anwachsen wobei Reibungskoeffizienten der Größenordnung 100 auftreten. Schon dünne Oberflächenschichten mit geringerer Scherfestigkeit verhindern dies und setzen  $\mu$  auf die Größenordnung 1 herab. Bei Anwesenheit von Schmierfilmen wird die Metalladhäsion fast ganz ausgeschaltet und die Reibung in erster Linie durch die Scherfestigkeit des Schmiermittels bestimmt. Die tragende Fläche ist dann während des Gleitvorganges nur wenig größer als in Ruhe. Der Einfluß der Verfestigung durch die Verformung wird diskutiert. Poltz.

**13589 G. I. Epifanov.** *Experimental verification of the binomial law of friction.* Sov. Phys.-Doklady **3**, 181—183, 1958, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Akad.



Sci. USSR 118, 1113, 1958, Nr. 6.) Es wird das zweigliedrige Reibungsgesetz  $F = S_0 \tau_0 + k c_n S_0$  experimentell untersucht. Darin ist  $F$  die Reibung,  $S_0$  die Scherfläche (Fläche des wirklichen Kontakts),  $\tau_0$  die Scherfestigkeit bei einer Normalspannung von  $c_n = 0$  und  $k$  eine Konstante. Durch einen ersten Versuch wird gezeigt, daß die Reibung proportional der Scherfläche wächst (Stahlkugel gegen Al-Oberfläche). Die Scherfestigkeit des Metalls bleibt praktisch unverändert. Ein zweiter Versuch wurde so durchgeführt, daß die Kontaktfläche nur bis zu einem bestimmten Wert anwachsen konnte und dann bei weiterer Erhöhung der Normalkraft konstant blieb. Nach Erreichen des Höchstwertes erfolgt nur noch ein schwacher Anstieg der Reibung, der auf eine Erhöhung der Scherfestigkeit des Aluminiums mit dem Druck zurückgeführt wird. Die Reibung wird daher hauptsächlich durch das erste Glied der Gleichung und damit durch den Scherquerschnitt bestimmt.

Poltz.

### III. Akustik

13590 **Walter Koidan and Earl D. Schubert.** *References to contemporary paper on acoustics.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 641—654, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.; Cleveland, O., Hear. Speech Center.)

13591 **Robert W. Young.** *Review of acoustical patents.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 655—660, 1959, Nr. 5. (Mai.) (San Diego, Calif., U. S. Navy Electron. Lab.)

13592 *Preferred frequencies of tuning forks.* Rev. sci. Instrum. **29**, 74, 1958, Nr. 1. (Jan.) (New York, N. Y., Amer. Ass., Phys. Teachers, Comm. Apparat. Educ. Institut.) Schön.

13593 **Günter Bolle.** *Über die Wirkungsweise von Ionenlautsprechern.* Nachrichtentech. **11**, 172—178, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Hannover.) Die Arbeit befaßt sich sehr eingehend mit den Problemen und Möglichkeiten des Korona-Lautsprechers, der eine nichtgezündete selbständige Entladung verwendet und die Vorzüge geringer Einschwingzeit und bis zur oberen Hörbarkeitsgrenze konstanten Übertragungsmaßes aufweist. Nach einer theoretisch-physikalischen Erklärung der Schalldruckerzeugung bei der Koronaentladung wird die technische Realisierung genügend großer Ionenströme in atmosphärischer Luft behandelt; experimentell wurde festgestellt, daß nur eine negative Spitzenentladung mit Spannungen über 2,5 kV die für einen Korona-Lautsprecher zu fordernden Eigenschaften hat. Von den im einzelnen diskutierten Teilvorgängen einer Koronaentladung sind in erster Linie die für den intermittierenden Charakter einer Spitzenentladung maßgeblichen Trichel-Impulse wesentlich; diese bleiben in ihrer Folgefrequenz nur dann außerhalb des Hörbereiches, wenn der zu modulierende Gleichstrom stets oberhalb eines bestimmten Wertes (etwa 5  $\mu$ A) bleibt. Eine weitere Forderung besteht bei der vom Vf. entwickelten Versuchsanordnung eines Korona-Lautsprechers (580 Spitzen im Abstand von je 8 mm gegenüber einer ebenen Metallplatte  $30 \times 30$  cm<sup>2</sup>) darin, daß durch ausreichende Feldstärke an jeder Spitze eine saubere Periodizität der Entladung gewährleistet wird; um eine unzulässige Homogenisierung des elektrischen Feldes an den Spitzen zu vermeiden, sind die Spitzen in nicht zu kleinem seitlichen Abstand voneinander anzuordnen. Die Modulationsprobleme erlauben vorerst nur eine Abgrenzung der wichtigsten Forderungen, jedoch noch keine quantitativen Ansätze. Vf. steuert den Strom in der Entladungsanordnung über das Gitter einer in Reihe dazu geschalteten Sendetetrode. Schalldruckmessungen ergaben den zu erwartenden glatten Verlauf in Abhängigkeit von der Frequenz, zeigen jedoch nach den tiefen Frequenzen zu einen nicht völlig erklärbaren Abfall. Ein für die Berechnung des Schalldrucks entwickelter Ansatz wird erläutert; die erhebliche Abweichung zwischen einem damit berechneten Zahlenwert und einem Meßwert wird diskutiert.

K. H. Fischer.

13594 **P. A. Allinson.** *The velocity of sound in emulsions.* J. Colloid Sci. **13**, 513—521, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Newcastle upon Tyne, Univ. Durham, King's Coll., Phys. Dep.)

In einer Interferometeranordnung mit zwei Quarzen wird die Schallgeschwindigkeit von Benzol-Wasser-Emulsionen gemessen. Die Dichte der dispersen Phase wird durch Zusätze von Tetrachlorkohlenstoff und die Viskosität des Dispersionsmittels durch Zufügen von Glycerin variiert. Die Meßergebnisse liegen dicht bei den berechneten Werten, die man erhält, wenn man die Emulsion als homogene Mischung aus zwei Komponenten ansieht. Theoretisch ermittelte Werte, die von der Schallstreuung an den dispersen Teilchen ausgehen, liefern dagegen in dem benutzten Frequenzbereich von 2 bis 10 MHz abweichende Ergebnisse. Frielinghaus.

**13595 S. K. Kor and G. S. Verma.** *Ultrasonic absorption in  $MnSO_4$  solutions.* J. chem. Phys. **29**, 9—14, 1958, Nr. 1. (Juli.) (Allahabad, Ind., Univ., Dep. Phys.) Vff. berichten über Ultraschallabsorptions-Studien an  $MnSO_4$  im Frequenzbereich von 1—6 MHz, bei Konzentrationen von 0,0025 bis 1 Mol. Es ergibt sich eine lineare Beziehung zwischen der erhöhten Ultraschallabsorptionsgröße ( $\alpha/v^2$ ) und der Konzentration im Bereich von 0,00 bis 0,1 Mol. Sowohl unterhalb 0,02 Mol als auch oberhalb 0,1 Mol ergibt sich eine nicht lineare Beziehung zwischen den erwähnten Größen. Der Absorptionsquerschnitt ist im Bereich von 0,02 bis 0,1 Mol konstant, verringert sich dann aber bei weiter anwachsender Mol-Konzentration. Der Absorptionskoeffizient nimmt mit steigender Ultraschallfrequenz ab. Das Frequenzverhalten der erhöhten Ultraschallabsorption läßt sich durch eine Relaxations-Krümmung bei ungefähr 3 MHz darstellen. Der Mechanismus, der für die erhöhte Ultraschallabsorption verantwortlich ist, ist vom Dissoziations-Typus und wird gestützt durch Studien über den Einfluß der Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels auf die Absorption und die Temperaturabhängigkeit der Relaxationsfrequenz. Die Relaxationsfrequenz verschiebt sich danach von 3 MHz auf 4 MHz, sobald die Temperatur von 20°C auf 60°C erhöht wird. Riedhammer.

**13596 G. S. Verma.** *Origin of ultrasonic relaxation in chemically active media.* J. chem. Phys. **29**, 1186—1187, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Cleveland, Ohio, Western Reserve Univ. Ultrason. Res. Lab.) LIEBERMANN hat als erster eine Theorie der Ultraschallfortpflanzung in chemisch aktiven Medien vorgeschlagen. Danach soll die erhöhte Schallabsorption in der irreversiblen Störung des druckabhängigen chemischen Gleichgewichtes begründet sein. Im Falle des  $MgSO_4$  soll nach LIEBERMANN die erhöhte Schallabsorption in der Dispersions-Reaktion seine Ursache haben. Jedoch wird hierdurch nicht das Auftreten der beobachteten sekundären Relaxationsfrequenz bei 200 MHz erklärt. TAMM und KURTZE dagegen nehmen die Bildung eines Komplexes  $MSO_4 \cdot H_2O$  an, welcher in zwei einwertige Ionen,  $MOH^+$  und  $HSO_4^-$ , aufspaltet. Die Dissoziation des  $MOH^+$  in  $M^{++}$  und  $OH^-$  erklärt die primäre Relaxationsfrequenz, während die Dissoziation von  $HSO_4^-$  in  $H^+$  und  $SO_4^{--}$  der zweiten Relaxationsfrequenz Rechnung trägt. Falls dies der Fall sein sollte, müßte dasselbe Absorptionsmaximum in  $H_2SO_4$  gefunden werden. Bisher wurde jedoch keine Relaxationsfrequenz in  $H_2SO_4$  bis zu 300 MHz hinauf gefunden. Vff. weist in diesem Zusammenhang auf einen neuen Mechanismus hin, der zeigt, daß, sobald  $H_2O$  durch  $D_2O$  als Lösungsmittel ersetzt wird, die primäre Relaxationsfrequenz sich nicht ändern sollte, während sich die für die sekundäre Relaxationsfrequenz verantwortliche Größe beträchtlich ändern müßte. Der Mechanismus ist wie folgt detailliert:  $MSO_4 \cdot n \cdot H_2O \rightleftharpoons [M(n-1)H_2O]^{++} + [SO_4, H_2O]^{--}$  (1),  $M^{++} + 2H_2O \rightleftharpoons (MOH)^+ + (H_3O)^+$  (2),  $SO_4^{--} + (H_3O)^+ \rightleftharpoons (HSO_4)^- + H_2O$  (3),  $MOH^+ + (HSO_4)^- \rightleftharpoons MSO_4 + H_2O$  (4). Der Prozeß (1) mit der höheren Aktivierungsenergie trägt der primären Relaxationsfrequenz und der Prozeß (4) mit der kleineren Aktivierungsenergie der sekundären Relaxationsfrequenz Rechnung. Die Prozesse (2) und (3) sind akustisch unergiebig. Riedhammer.

**13597 C. M. van Burgt.** *Ferroxcube 7A1 und 7A2, neue piezomagnetische keramische Werkstoffe für Ultraschallschwinger höherer Leistung. Eine vergleichende Analyse keramischer und metallischer Schwinger.* Valvo-Ber. **5**, 1—33, 1959, Nr. 1. (Apr.) Es wird über piezomagnetische Ultraschallwandler (Ferroxcubeschwinger) berichtet, die an Stelle der bei niedrigen Frequenzen vielfach benutzten Nickelschwinger verwendet werden können. Sie zeichnen sich aus durch einen hohen Wirkungsgrad, der auch nach höheren Frequenzen hin nur langsam abnimmt, hohe Temperaturbeständigkeit (ca. 400°C) und gute chemische Beständigkeit gegenüber den meisten Flüssigkeiten (außer starken Säuren).

Überlegungen allgemeiner Art über die piezomagnetischen, magnetischen und mechanischen Konstanten und die Angabe von Ersatzschaltbildern leiten den Aufsatz ein. Ausführlich wird die Leistungsfähigkeit verschiedener Schwingertypen diskutiert. Eine Tabelle der mechanischen und thermischen Eigenschaften von Ferroxcube 7A-, Nickel-,  $\text{BaTiO}_4$ - und  $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_4$ -Schwingern sowie eine ausführliche Tabelle über die physikalischen Eigenschaften des Ferroxcube 7A sind der Arbeit beigegeben. Den Abschluß bildet eine Übersicht über vorhandene Schwingerbestandteile. Frielinghaus.

## IV. Wärme

**13598 C. Blake, C. E. Chase and E. Maxwell.** *Resistance thermometer bridge for measurement of temperatures in the liquid helium range.* Rev. sci. Instrum. **29**, 715—716, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Die z. Zt. bequemste und doch sehr genaue Temperaturmessung im Bereich von flüssigem Helium erfolgt mit Kohlewiderständen. Mit der hier beschriebenen Wechselstrombrücke können bei einer Belastung des Kohlewiderstandes von nur  $2 \cdot 10^{-8}$  W noch Widerstandsänderungen von  $0,1 \Omega$  nachgewiesen werden. Das entspricht in der Umgebung von  $2^\circ \text{K}$  einer Temperaturänderung von rund  $4 \cdot 10^{-6}^\circ \text{K}$ . Rühl.

**13599 I. S. Solet.** *Elimination of cold-junction error in thermocouple measurements in electron tubes.* Rev. sci. Instrum. **29**, 73—74, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Harrison, N. J., Radio Corp. Amer., Electron Tube Div.) Schön.

**13600 A. Michels.** *Some remarks on experiments in the dense state.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 152—162, 1958, Nr. 1. (Amsterdam, Gemeente Univ., Waals Lab.) Es wird eine allgemeine Betrachtung durchgeführt über Genauigkeitsforderungen, die an Messungen der thermodynamischen Größen von Systemen gestellt werden müssen, um zu näheren Aussagen über ihre Mikrostruktur zu kommen. Kelbg.

**13601 L. Monpetit.** *Un calorimètre pour la détermination précise des chaleurs spécifiques dans la zone de 20 à 80°K.* J. Phys. Radium **19**, 58S—59S, 1958, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (S. B.) Rühl.

**13602 C. T. Wei, C. H. Cheng and P. A. Beek.** *Low-temperature specific heats of body-centered cubic Cr-Fe and Cr-Mn alloys.* Phys. Rev. Letters **2**, 95—96, 1959, Nr. 3. (1. Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Coll. Engng.) Im Temperaturbereich 1,6 bis  $4,2^\circ \text{K}$  wird die spezifische Wärme von Cr-Fe- und Cr-Mn-Mischkristallen gemessen. Durch Extrapolation der Meßdaten, entsprechend der Beziehung  $C_v/T \propto T^2$  wird der Koeffizient  $\gamma$  des linearen Gliedes bestimmt. In Abhängigkeit von der Elektronenkonzentration ergibt sich ein sehr scharfes Maximum der spezifischen Elektronenwärme für die Legierung mit 81 At.-% Cr. Ähnlich hohe  $\gamma$ -Werte können bei Cr-Mn-Legierungen mit entsprechender Elektronenkonzentration beobachtet werden. Dies spricht zwar für eine direkte Beziehung zwischen der Elektronenzustandsdichte und der spezifischen Elektronenwärme, doch müssen für eine quantitative Aussage noch weitere physikalische Erkenntnisse gesammelt werden. Rühl.

**13603 I. J. Zucker.** *Anharmonic effects in the theory of solid argon.* Phil. Mag. (8) **8**, 987—998, 1958, Nr. 33. (Sept.) (Strand, W. C., King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.) Die thermodynamischen Eigenschaften von festem Argon werden unter spezieller Berücksichtigung anharmonischer Effekte berechnet. Die Übereinstimmung mit experimentellen Ergebnissen ist besser, als bei früheren theoretischen Untersuchungen. Abweichungen ergeben sich allerdings für die spezifische Wärme bei tiefen Temperaturen. Rühl.

**13604 I. J. Zucker.** *The zero-point energy and equation of state of solid helium at the absolute zero.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 965—969, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (London, King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.) Bei der hohen Nullpunktsenergie schwingen im



festen He die Atome mit relativ großer Amplitude, und diese Schwingungen sind nicht harmonisch. EINSTEINSches Kristall-Modell mit anharmonischen Termen erster Ordnung nach HENKEL (J. chem. Phys. **23**, 681, 1955). Berechnung der Änderung des Potentialtopfes, in dem sich ein Kristallatom befindet, und damit des niedrigsten Energiezustandes mit dem Volumen. Auf diese Weise Verhalten des festen He in großen Zügen beschreibbar. Anwendung des Verfahrens auf H, D, He<sup>3</sup> möglich. Im letzten Fall Einbeziehung des nächst höheren Terms in der potentiellen Energie erforderlich. Nullpunktsenergie für He<sup>3</sup> noch größer als für He<sup>4</sup>. Erweiterung der Theorie auf andere feste Edelgase vorgesehen. G. Schumann.

**13605 Roland H. Harrison and Kenneth A. Kobe.** *Thermodynamic functions of 1, 1, 2-trichloroethane.* J. chem. Phys. **26**, 1411—1415, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Chem. Engng.) Schön.

**13606 A. C. P. Pugh and R. F. Barrow.** *The heats of sublimation of inorganic substances. V. The alkali metal fluorides.* Trans. Faraday Soc. **54**, 671—678, 1958, Nr. 5 (Nr. 425) (Mai.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Mittels einer gegenüber früher (1955) etwas abgeänderten Effusionsapparatur wurden im Bereich zwischen 10<sup>-2</sup> und 10<sup>-4</sup> Torr die Dampfdrucke ( $\lg p = a - b/T$ ) gemessen und entsprechend die Sublimationswärmen (H in kcal je mol) berechnet.

#### Die Ergebnisse

	NaF	LiF	KF	RbF	KCl	CsF
a	10,811	11,567	10,499	10,527	10,455	10,437
b	14350	14697	12275	11551	11324	10208
H	67,35	66,3	57,8	54,9	52,88	49,1

H. Ebert.

**13607 Kenneth D. Williamson and Roland H. Harrison.** *Heats of vaporization of 1, 1, 2-trichloroethane, 1-propanol and 2-propanol; vapor heat capacity of 1, 1, 2-trichloroethane.* J. chem. Phys. **26**, 1409—1411, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.)

**Tetsuo Takaiishi and Akio Kobayashi.** *Entropy of chemisorbed hydrogen.* J. chem. Phys. **26**, 1542—1544, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Sapporo, Jap., Hokkaido Univ., Res. Inst. Catal.)

**13608 E. A. McLean, V. E. Scherrer, C. A. Nanney and C. E. Faneuff.** *Interferometer used to study transient heating of water.* Rev. sci. Instrum. **29**, 225—228, 1958, Nr. 3. (März.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Schön.

**13609 B. N. Srivastava and R. C. Srivastava.** *Thermal conductivity and Eucken correction for diatomic gases and binary gas mixtures.* J. chem. Phys. **30**, 1200—1205, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Calcutta, India, Ind. Ass. Cult. Sci.) Mittels einer Leitfähigkeitszelle mit dickem Draht wurden bei 38°C die Wärmeleitfähigkeiten von reinem O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> und H<sub>2</sub> sowie der binären Gasmischungen O<sub>2</sub>-A, N<sub>2</sub>-A und H<sub>2</sub>-A bei verschiedenen Konzentrationen gemessen. Hieraus wurde für die diatomaren Gase und für die Mischungen der EUCKEN-Faktor berechnet. Diese experimentellen Werte wurden mit den theoretischen nach dem LENNARD-JONES (12:6) Modell verglichen. Die Formel nach HIRSCHFELDER für polyatomare Gasmischungen ergab wesentlich höhere Werte des EUCKEN-Faktors als das Experiment. M. Wiedemann.

**13610 L. S. Zaltseva.** *An experimental investigation of the heat conductance of monoatomic gases in a wide range of temperatures.* Sh. tech. Fis. **29**, 497—505, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Orig. russ.) Für die einatomigen Gase He, Ne, Ar, Kr, Xe und Hg (Dampf) wurde die Wärmeleitfähigkeit nach der Methode des Heizdrahtes bei Temperaturen bis zu 500°C gemessen. Es gilt die Beziehung  $\lambda = \lambda_0 (T/T_0)^n$ , wo  $\lambda_0$  = Wärmeleitfähigkeitskoeffizient bei  $T_0 = 273^\circ\text{K}$ . Die Werte für  $\lambda_0$  betragen in 10<sup>-4</sup>kcal/Stunde °C 1226, 399,

142, 76, 44 und 39, die für  $n$  0,73; 0,71; 0,80; 0,86; 0,93 und 0,98. Ferner wurde die Beziehung  $\lambda = \varepsilon \cdot \eta \cdot C_v$  untersucht.  $\varepsilon$  ergab sich als Funktion der Temperatur und des Molekulargewichts. M. Wiedemann.

**13611 D. E. Leng and E. W. Comings.** *Thermal conductivity of propane.* Industr. Engng Chem. **49**, 2042—2045, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) In einer abgeänderten Zelle zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit nach LENOIR und COMINGS wird die Wärmeleitfähigkeit von Propan sowohl im Gas- als auch im Flüssigkeitsgebiet bei den Temperaturen 122°F, 154°F, 189°F, 222°F bei Drucken zwischen 1 und 282 Atm bestimmt. Die Kurven der Wärmeleitfähigkeit in Abhängigkeit vom Druck für die Temperaturen 122°F, 154°F und 189°F zeigen Buckel oberhalb des Sättigungsdruckes, deren Größe mit zunehmender Temperatur kleiner wird. Hierfür werden drei mögliche Gründe diskutiert, Zirkulation, molare Umwandlung und Konvektion. Die COMINGS- und NATHANSche Beziehung der Wärmeleitfähigkeit wird besprochen. Gieleßen.

**13612 G. A. Ostroumov.** *The temperature of a horizontal wire heated by alternating current.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1452—1459, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 1575, 1958, Nr. 7.) (Perm, State Univ.) Es wird die Wärmeabgabe eines geheizten Pt-Drahtes (0,05 mm  $\varnothing$ ) an die Umgebung im nichtstationären Zustand untersucht. Der Draht wird mittels Wechselstrom (0,8 Hz bis 200 Hz) periodisch geheizt; die Temperatur des Drahtes wird aus seinem Widerstand bestimmt; als umgebendes Medium zur Wärmeableitung dienen Luft, Wasser, Glycerin, Äthylalkohol, Benzol und Transformatorenöl. Die Ergebnisse zeigen u. a., daß die Viskosität der umgebenden Flüssigkeit offensichtlich nicht entscheidend für die Wärmeabgabe ist (annähernd gleiche Werte für Benzol und Transformatorenöl). Bischoff.

**13613 E. R. Dobbs, B. F. Figgins and G. O. Jones.** *Properties of solid argon.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 32—35, 1958, Nr. 1. (London, Univ., Queen Mary Coll., Dep. Phys.) Vff. berichten über Messungen der Dichte und des Ausdehnungskoeffizienten bis herunter zu 20°K für festes Argon mit Hilfe der Streuung von Röntgenstrahlen und der Kompressibilität in der Nähe von 60°K mit Hilfe von Ultraschallwellen. Für  $C_p/C_v$  wird beim Schmelzpunkt der Wert 1,45 angegeben. Für die Konstanten A und B des LENNARD-JONES-12-6-Potentials  $\text{Ar}^{12} - \text{Br}^{-6}$  findet man die Werte  $A = 1,63 \cdot 10^{-7}$  erg und  $B = 1,05 \cdot 10^{-10}$  Å<sup>6</sup> erg. Kelbg.

**13614 R. O. Simmons and R. W. Balluffi.** *Low-temperature thermal expansion of copper.* Phys. Rev. (2) **108**, 278—280, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Urbana, Ill., Univ.) Der lineare Ausdehnungskoeffizient  $\alpha$  wird mit einer Röntgen-Rückstrahl-Technik im Temperaturbereich 8° bis 10°K gemessen. Die Meßunsicherheit in  $\alpha$  beträgt  $1 \cdot 10^{-7}/^\circ\text{K}$ . Die Reinheit des Kupfers war 99,996% Cu. Unterhalb ca. 25°K konnte keine Ausdehnung beobachtet werden. Die Meßergebnisse werden mit den Resultaten anderer Beobachter verglichen. Der Verlauf der GRÜNEISENSchen Konstanten  $\gamma$  wird diskutiert. Unterhalb 40°K nimmt sie leicht ab. German.

**13615 Stefan G. Christov.** *Die Rolle des Kausalprinzips bei der Begründung des Energiesatzes.* Phys. Bl. **15**, 246—253, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Sofia.) Beggerow.

**13616 Edward W. Hart.** *Thermodynamics of inhomogeneous systems.* Phys. Rev. (2) **113**, 412—416, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Ein thermodynamischer Formalismus wird vorgeführt, der das Prinzip der virtuellen Verschiebungen mechanischer Punktsysteme enthält und analog hierzu auf virtuelle Änderungen der Entropie- und Teilchendichte ausdehnt. Das führt zu einer verallgemeinerten GIBBS-DUHEM-Gleichung für die innere Energie des Systems, in der ein Term für ortsveränderliche Teilchendichten im Gleichgewichtszustand auftritt. Damit ist im Prinzip ein inhomogenes System beschrieben. Im Beispiel einer ebenen Phasengrenzfläche liefert dieser Term die Grenzflächenenergie. Meerlender.

**13617 John W. Cahn.** *Free energy of a nonuniform system. II. Thermodynamic basis.* J. chem. Phys. **80**, 1121—1124, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res.

Lab.) Es wird gezeigt, daß das früher vom Vf. entwickelte Verfahren der thermodynamischen Behandlung ungleichförmiger Systeme, bei dem die verschiedenen Ableitungen der Dichte oder Zusammensetzung als unabhängige Variable behandelt werden, von denen die freie Energie abhängt, und der selbstkonsistente thermodynamische Formalismus von HART, bei dem die Energie je Volumeneinheit explizit als abhängig von den räumlichen Ableitungen der Dichte vorausgesetzt wird, äquivalent sind. Alle Parameter der beiden Verfahren werden aufeinander bezogen und die Schlüsselgleichungen einander gegenübergestellt. Behandelt wird die Oberflächenspannung und die freie Energie der Keimbildung. M. Wiedemann.

**13618 Joseph B. Keller and Bruno Zumino.** *Determination of intermolecular potentials from thermodynamic data and the law of corresponding states.* J. chem. Phys. **30**, 1351 bis 1353, 1959, Nr. 5. (Mai.) (New York, N. Y., New York Univ., Inst. Math. Sci. and Dep. Phys.) In der klassischen statistischen Mechanik ist der zweite Virialkoeffizient in der Zustandsgleichung eines Gases eindeutig bestimmend für das intermolekulare Potential, falls dieses monoton ist, d. h. überall abstoßend oder überall anziehend. Dies stellt eine teilweise Verifikation des Gesetzes der entsprechenden Zustände dar. Wenn das Potential nicht monoton ist, wird es durch den zweiten Virialkoeffizienten nicht eindeutig bestimmt. M. Wiedemann.

**13619 S. Shivananda Tolpadi.** *Equation of state of zinc, cadmium and magnesium.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 742—748, 1958, Nr. 5 (Nr. 461). (1. Mai.) (Banaras, India, Univ., Phys. Dep., X-Ray Sect.) Erweiterung des Verfahrens von DAYAL (J. chem. Phys. **18**, 1302, 1950) für kubische Kristalle auf Kristalle des hexagonalen Systems, für welche die benötigten experimentellen Daten der spezifischen Wärme, Wärmeausdehnung und elastischen Konstanten zur Verfügung standen. Aufteilung der Drücke parallel und senkrecht zur hexagonalen Achse in statischen Beitrag des nichtschwingenden Gitters und Beitrag der thermischen Schwingungen. Gesamtdruck ergibt sich als Differenz zwischen dem thermischen Druck bei einer bestimmten Länge und Temperatur und dem für eine Temperatur berechneten, bei der der Kristall dieselbe Länge beim Druck 0 hat. Außer für Cd senkrecht zur hexagonalen Achse gute Übereinstimmung mit Messungen von BRIDGMAN.

G. Schumann.

**13620 J. S. Dugdale.** *The equation of state of solid helium.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 27—31, 1958, Nr. 1. (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Auf der Grundlage der Messungen von STEWART (Ber. **86**, 1662, 1957) wird eine Methode beschrieben, um zur Zustandsgleichung für festes Helium bis zu Drucken von 20000 Atm zu kommen. Isochoren und Schmelzkurven für  $^4\text{He}$  bis zu Temperaturen von 100° K werden angegeben. Auch erfolgt eine Diskussion der Gitterenergie als Funktion des molaren Volumens. Kelbg.

**13621 H. N. V. Temperley.** *The equation of state of an imperfect gas of elastic spheres.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 163—165, 1958, Nr. 1. (Aldermaston, Berks., Atomic Weapons Res. Est.) Vf. diskutiert einige Möglichkeiten zur Berechnung der Virialkoeffizienten für ein Wechselwirkungspotential, das der MAYERSchen Funktion  $f = -\exp[-\epsilon^2/a^2]$  entspricht. Kelbg.

**13622 H. C. Longuet-Higgins.** *The statistical thermodynamics of a one-dimensional multicomponent assembly.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 345—346, 1958, Nr. 1. (Cambridge, Univ., Chem. Lab.) Es wird ein eindimensionales Mehrkomponentengemisch mit Wechselwirkungen zwischen nächsten Nachbarn behandelt, deren Abstände variabel sind. Mit Hilfe der großen Verteilungsfunktion für konstanten Druck läßt sich die Zustandsgleichung in impliziter Form angeben  $\Delta(\lambda_1 \lambda_2 \dots T, p) \equiv |\lambda_1 \eta_{ij} - \delta_{ij}| = 0$ . Es bedeuten  $\lambda_i$  die Aktivitäten und  $\eta_{ij} = \int \exp[-\{u_{ij}(r) + pr\} kT] dr$ , wobei  $u_{ij}(r)$  die Wechselwirkungsenergie zwischen den nächsten Nachbarn  $i$  und  $j$  ist. Die eindimensionale Lösung ist ideal, wenn und nur wenn die Matrix  $\{\eta_{ij}\}$  von der Ordnung Eins ist. Der Exzeßwert der freien Energie wird für eine nahezu ideale Lösung berechnet. Kelbg.

**13623 A. Michels.** *An experiment of the interaction of dissimilar molecules.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 358—364, 1958, Nr. 1. (Amsterdam, Gemeente Univ., Waals Lab.) Über



Messungen der gemischten zweiten Virialkoeffizienten  $B_{12}$  von  $H_2-N_2$ ,  $H_2-CO_2$ ,  $N_2-CO_2$ ,  $N_2-CH_3F$ ,  $CO_2-CH_3F$  und  $NH_3-Kr$  bei  $25^\circ C$  und 1 Atm wird berichtet und ein Vergleich zur Theorie unter Annahme der VAN DER WAALSschen Näherung für die Kraftparameter der Moleküle vorgenommen. Ferner werden Druckdiagramme für die Mischungen  $NH_3-N_2-H_2$  und  $NH_3-Ar$  angegeben.

Kelbg.

**13624 C. Domb.** *Some theoretical aspects of melting.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 9—26, 1958, Nr. 1. (London, King's Coll.) Vf. betrachtet die LINDEMANNsche Schmelzformel und gibt eine mehr allgemeinere Interpretation mit Hilfe eines Gittermodells. Auch erfolgt eine Diskussion der sich bei tiefen Temperaturen ergebenden Quanteneffekte.

Kelbg.

**13625 G. Borelius.** *Thermal expansion and melting of simple metals.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 36—38, 1958, Nr. 1. (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Dep. Phys.) Vf. weist darauf hin, daß die Strukturfehler in einem einfachen Metall bereits im festen Zustand beträchtlich sind. Beim Schmelzprozeß erhöhen sie sich diskontinuierlich, um dann im flüssigen Bereich mit wachsender Temperatur zuzunehmen.

Kelbg.

**13626 M. Toda.** *On the quantum effect on melting.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 39—44, 1958, Nr. 1. (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Vf. diskutiert den Einfluß von Quanteneffekten auf den Schmelzprozeß, die, wenn sie in Erscheinung treten, den Schmelzpunkt erniedrigen. Eine thermodynamische Ableitung für diese Temperaturänderung wird gegeben. Wird eine Gleichung von KIRKWOOD für den Zusatz zur klassischen freien Energie verwendet, so läßt sich für ein Oszillatormodell eine Formel gewinnen, die die Temperaturänderung als Funktion der DEBYE-Temperaturen und der Schmelzwärme beschreibt. Ferner wird der molekulare Umordnungsprozeß näher betrachtet.

Kelbg.

**13627 R. Heastle and G. O. Jones.** *Solid solutions of argon and krypton.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 365—368, 1958, Nr. 1. (London, Univ., Queen Mary Coll., Dep. Phys.) Das Schmelzdiagramm einer Mischung aus Ar und Kr wird ermittelt, und Vergleiche mit den vorliegenden Lösungstheorien werden durchgeführt.

Kelbg.

**13628 D. G. Sanikidze.** *Contribution to the theory of the Pomeranchuk effect in  $He^3$ .* Soviet Phys.-JETP 8, 192—193, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 35, 279—280, 1958, Juli.) (Khar'kov, State Univ.)  $He^3$  besitzt im p-T-Diagramm ein Minimum, unterhalb der Temperatur dieses Minimums ist die Schmelzwärme negativ („POMERANCHUK-Effekt“). Mit der Annahme thermodynamischer Funktionen einer FERMI-Flüssigkeit und der gemessenen p-T-Kurve oberhalb des Minimums wird der Teil der p-T-Kurve unterhalb des Minimums berechnet. Die Schmelzwärme des  $He^3$  wird ermittelt. Sie ist unterhalb von  $0,5^\circ K$  negativ und erreicht bei ca.  $0,25^\circ K$  ihren Maximalbetrag.

Queisser.

**13629 Eldon L. Knuth.** *Nonstationary phase changes involving a condensed phase and a saturated vapor.* Phys. Fluids 2, 84—86, 1959, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Die nichtstationäre Temperaturverteilung und die Verdampfungs- oder Kondensationsgeschwindigkeit in einem zweiphasigen System werden berechnet für den Fall, daß in der kondensierten Phase am Anfang eine gleichförmige Temperaturverteilung herrscht, die latente Wärme durch die kondensierte Phase geliefert oder aufgenommen wird, und der Dampf sich in gesättigtem Zustand befindet.

Poltz.

**13630 R. J. Thorn and G. H. Winslow.** *Vaporization coefficient of graphite and composition of the equilibrium vapor.* J. chem. Phys. 26, 186—196, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.)

Schön.

**13631 Mostafa F. Amr El-Sayed.** *A nuclear method for determining very low vapor pressures.* Nuclear Instrum. 3, 359—360, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Tallahassee, Florida, State Univ., Dep. Chem.) Die Möglichkeit, organische Verbindungen dadurch zu markieren, daß die Verbindung mit einer kleinen Tritiummenge in einem Behälter eingeschlossen und während einiger Tage stehengelassen wird, gestattet es, auf einfache Weise den Dampfdruck der markierten Substanz zu messen. Die gasförmige Phase der zu unter-

suchenden Substanz wird dem Zählgas eines Proportionalzählers zugefügt. Der Dampfdruck ist der gemessenen Impulsrate proportional. Die Genauigkeit der Dampfdruckbestimmung ist praktisch unabhängig vom Molekulargewicht. Tritium besitzt gegenüber anderen Isotopen hinsichtlich Halbwertszeit, Beta-Energie und Häufigkeit von möglichen Verbindungen beträchtliche Vorteile.

Oertel.

**13632 V. Mathot.** *Thermodynamic properties of the system argon-methane liquid.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 356—357, 1958, Nr. 1. (Bruxelles, Univ. Libre.) Vf. berichtet über Messungen des Dampfdruckes und der Volumenänderungen für das System Argon Methan bei 86,74°K. Außerdem werden Mischungswärmen und Volumenänderungen etwas oberhalb von 90,7°K bestimmt. Verschiedene Exzeßfunktionen werden ermittelt, und Vergleiche mit der Theorie des mittleren Potentials von PRIGOGINE durchgeführt.

Kelbg.

**13633 Hilding Köhler.** *Some thermodynamic formulae and their interpretation.* Ark. Geofys. **2**, 453—470, 1957, Nr. 5. Für kleine Flüssigkeitströpfchen in der Dampfphase werden die Zusammenhänge zwischen dem Druck im Dampf und in der Flüssigkeit, der Oberflächenspannung und der Tröpfchengröße, sowie die Verknüpfung mit den thermodynamischen Größen neu abgeleitet. Für sehr kleine Tropfen, bei denen die Oberflächenspannung nicht mehr auf eine definierte Oberfläche bezogen werden kann, muß jene mit Hilfe der statistischen Thermodynamik definiert werden.

Poltz.

**13634 Zevi W. Salsburg, Peter J. Wojtowiec and John G. Kirkwood.** *Theory of multi-component fluid mixtures. I. Statistical order-disorder analysis in multi-component fluid mixtures.* J. chem. Phys. **26**, 1533—1541, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Houston, Tex., Rice Inst., Dep. Chem.; New Haven, Conn., Yale Univ., Sterling Chem. Lab.)

Schön.

**13635 Friedrich Becker.** *Theoretische Behandlung des Einflusses sterischer Effekte auf die Reaktivität aliphatischer Verbindungen. I.* Z. Naturf. **14a**, 547—556, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Saarbrücken Univ., Inst. Phys. Chem.) Das von IVANOFF und MAGAT (Ber. **81**, 1805, 1952) entwickelte Verfahren zur theoretischen Behandlung des Einflusses sterischer Entropieeffekte auf die Reaktivität wird durch Einführung der sterischen Verteilungsfunktion nach PITZER (Ber. **22**, 747, 1941) verbessert und in seinem Anwendungsbereich erweitert. Es gelingt auf diese Weise, zwei Arten von sterischen Struktureinflüssen näherungsweise quantitativ zu erfassen: 1. Herabsetzungen des Häufigkeitsfaktors der ARRHENIUSschen Gleichung durch Einschränkung der inneren Beweglichkeit infolge des Raumbedarfs des Reaktionspartners und 2. Erhöhungen der Aktivierungsenergie durch Zunahme der intramolekularen Abstoßungskräfte bei der Ausbildung des Übergangszustandes bimolekularer Reaktionen.

Jörchel.

**13636 R. E. Benson and J. E. Castle.** *Reactions of freshly formed surfaces of silica.* J. phys. Chem. **62**, 840—843, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Wilmington, Delaware, E. I. du Pont Nemours Co., Centr. Res. Dep., Experim. Stat.) Vff. untersuchen die Reaktivität frisch gebildeter Quarzoberflächen gegenüber einer Reihe organischer Substanzen. Quarzglaspulver wird mechanisch in Gegenwart organischer Flüssigkeiten oder in einer inerten Atmosphäre zerrieben. Durch Zerreißung von Silicium-Sauerstoffbindungen werden aktive Stellen erzeugt, die mit Olefinen und Alkoholen reagieren können. Ein möglicher Mechanismus für den Ablauf der Reaktionen wird diskutiert.

Vieth.

**13637 M. Talât-Erben.** *Displacement of the maximum in the concentration-time diagram of uni-bi-, bi-uni-, and bi-bimolecular consecutive reactions.* J. chem. Phys. **26**, 75—77, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Istanbul, Turkey, Univ., Fac. Min. Engng.)

Schön.

**13638 John H. Sullivan.** *Rates of reaction of hydrogen with iodine.* J. chem. Phys. **30**, 1292—1300, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Sci. Lab.) In Quarzgefäßen wurde die Reaktion von Jod mit Wasserstoff bei verschiedenen Drucken und Temperaturen von 633, 667, 710 und 738°K durchgeführt. Neben der klassischen bimolekularen Elementar-Reaktion  $J_2 \rightleftharpoons 2J(0)$  wurden folgende weitere behandelt:  $H_2 + J_2 \rightarrow 2HJ(1)$ ,  $2HJ \rightarrow H_2 + J_2(2)$ ,  $J + H_2 \rightarrow HJ + H(3)$ ,  $H + HJ \rightarrow H_2 + J(4)$ ,  $H + J_2$

→ HJ + J(5) und J + HJ → J<sub>2</sub> + H(6). Es ergab sich, daß die atomaren Mechanismen nach 3 und 6 bei J<sub>2</sub>-Druck von einer halben Atmosphäre 10% bei 633 und 27% bei 738° K zum Gesamtumsatz beitragen. Die Konstanten k<sub>1</sub>, k<sub>2</sub> und k<sub>4</sub>/k<sub>5</sub> (in (Mol/cc)<sup>-1</sup>sec<sup>-1</sup>) wurden ermittelt: log (k<sub>1</sub>/T<sup>1/2</sup>) = 12,78 - 49740/4,575 T, log (k<sub>2</sub>/T<sup>1/2</sup>) = 12,75 - 33440/4,575 T und k<sub>4</sub>/k<sub>5</sub> = 0,07; 0,082; 0,117 und 0,125 bei den 4 angegebenen Temperaturen.

M. Wiedemann.

**13639 Rama Bhattacharya.** *Some notes on charge transfer interaction between iodine and polynuclear aromatic hydrocarbons.* J. chem. Phys. **30**, 1367—1368, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Calcutta, India, Univ. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem.) Die Energien für Ladungsübergangswechselwirkung in Systemen J<sub>2</sub>-polynuklearer Kohlenwasserstoffe, wie Naphthalin, Anthracen, Pyren, Chrysen, Phenanthren, Biphenyl, Stilben, sind die Lösungsmittel Tetrachlorkohlenstoff, Chloroform und n-Heptan zusammengestellt. Die Dielektrizitätskonstante des Mediums scheint keinen großen Einfluß zu haben. Es wird geschlossen, daß der Ladungsübergang zwischen Molekülen stattfindet, die durch andere als elektrostatische Kräfte gebunden sind.

M. Wiedemann.

**13640 Jerome Daen and R. A. Marcus.** *Relative rates of some very rapid gaseous bimolecular reactions.* J. chem. Phys. **26**, 162—168, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Dep. Chem.)

**13641 Leland E. Cratty jr. and Andrew V. Granato.** *Dislocations as "active sites" in heterogeneous catalysis.* J. chem. Phys. **26**, 96—97, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Metcalf Res. Lab. and Met. Res. Lab.)

Schön.

**13642 R. Mihail, P. Corlateanu et Al. Gh. Ionesco.** *Caractéristiques chimiques et magnétochimiques des catalyseurs oxydes pour la polymérisation de l'éthylène.* J. Chim. phys. **56**, 568—571, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Bucarest, Inst. Rech. Chim.)

Beggerow.

**13643 R. Schlögl and F. Helfferich.** *Comment on the significance of diffusion potentials in ion exchange kinetics.* J. chem. Phys. **26**, 5—7, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.)

Schön.

**13644 J. Garaud et R. Amanrich.** *Etude cinétique de l'échange du deutérium entre l'eau liquide et l'hydrogène sulfure gazeux.* J. Chim. phys. **56**, 532—547, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Toulouse, Off. Nat. Ind. Azote.)

Beggerow.

**H. B. Palmer and D. F. Hornig.** *Rate of dissociation of bromine in shock waves.* J. chem. Phys. **26**, 98—105, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Metcalf Chem. Lab.)

Schön.

**13645 H. Boenecke.** *Modellversuche über die Strömung in Industriegasbrennern.* Chem.-Ing.-Tech. (A) **30**, 585—588, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Düsseldorf, OFU-Ofenbau-Union.) An Modellen in etwa zehnfacher Verkleinerung wurde bei konstantem Durchfluß der Einfluß der Form des Austrittsquerschnittes und künstlicher Drallerzeugung auf den Strömungsverlauf der austretenden Strahlen untersucht.

Eujen.

**13646 Lloyd E. Line jr., Harold A. Rhodes and Thomas E. Gilmer jr.** *The spark ignition of dust clouds.* J. phys. Chem. **63**, 290—294, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Richmond, Va., Experiment Inc., Combustion Lab.) Ein brennbares Gas-Luftgemisch benötigt zum Zünden durch einen elektrischen Funken eine definierte elektrische Energie, die für den gleichen Brennstoff nur von seinem Mischungsverhältnis mit Luft abhängt. Fein verteilte Lykopodiumwolken in Luft verhalten sich anders, das gleiche gilt auch für Staubwolken aus Bor, Magnesium und Kohlenstoff. Hier gilt es keine definierte Zündenergie, vielmehr spielt vor allem die Selbstinduktion des Funkenkreises eine wichtige Rolle. Kurven für den Einfluß der Sauerstoffkonzentration, der Funkenenergie und der Selbstinduktion werden angegeben, wobei auch der Einfluß von Glaswänden erfaßt ist.

Euler.

**13647 W. S. Rossichin und J. L. Zikora.** *Über den Anregungsmechanismus des atomaren Kohlenstoffs im inneren Konus der Acetylen-Sauerstoff-Flamme.* Opt. i Spektrosk. **5**, 202



bis 204, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Dnjepropetrowsk, Staatl. Univ.) Auf Grund von den Vff. gewonnener experimenteller Ergebnisse über die Abhängigkeit der Linie 2478,6 des atomaren Kohlenstoffs von der Konzentration des  $C_2H_2$  und der Höhe des beobachteten Bereichs im Konus werden unter Heranziehung des metastabilen  $2p^2\ ^1S$ -Zustandes Betrachtungen über den Anregungsmechanismus der Linie angestellt.

v. Keussler.

13648 J. B. Seldowitsch. *Die konvergierende zylindrische Detonationswelle*. J. exp. theor. Phys., Moscow 36, 782—792, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) LANDAU und STANJUKOWITSCH gaben ein asymptotisches Gesetz für den Druckanstieg bei der Konvergenz einer Kugelwelle gegen das Zentrum oder einer Zylinderwelle gegen die Achse (bei einem Adiabaten-Exponenten  $n = 3$  folgen  $r^{-1,13}$  bzw.  $r^{-0,47}$ ). Infolge der Vernachlässigung der chemischen Energie unterscheiden sich nach dieser Theorie die Detonationswellen nicht von Stoßwellen in chemisch träger Substanz; aus dem gleichen Grunde ist die Theorie auf das Endstadium beschränkt; zu Anfang bestimmt die chemische Energie den Prozeß. Dieses Anfangsstadium behandelt Vf. in asymptotischer Näherung. In diesem Stadium unterscheidet sich die Welle von einer Stoßwelle vor allem dadurch, daß ihre Amplitude nicht von der Anregungsart abhängt, also nicht von äußeren Einwirkungen. Infolge der Konvergenz entsteht eine „überkomprimierte“ Welle, deren Zustand jetzt vom Zustand der Explosionsprodukte abzuhängen beginnt; damit nähert sich die überkomprimierte Welle einer Stoßwelle. Für den Anfangszustand (der einer ebenen Detonationswelle ähnelt) wird eine Näherungsmethode zur Bestimmung des Drucks an der Wellenfront entwickelt; ihre numerische Auswertung zeigt, daß das Anwendungsgebiet bis zu ziemlich kleinen Radien reicht (ca. 1/25 des Anfangswertes); dies gilt besonders für den zylindrischen Fall.

Vogel.

13649 Arthur J. Rosenberg. *The adsorption of krypton on germanium*. J. phys. Chem. 62, 1112—1119, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Vf. mißt Adsorptionsisothermen (77,8 und 82,3°K) von Krypton an hochgereinigtem Germanium (3 g, 30 Ohm · cm, p-leitend), das wie früher beschrieben (A. J. ROSENBERG, P. H. ROBINSON und H. C. GATOS, Ber. S. 121) im Vakuum zermahlen wird. Die Messungen erfolgen im Druckbereich von  $10^{-4}$  bis 4 Torr, was Oberflächenbedeckungen von 0,15 bis 2,0 monomolekularen Schichten entspricht. Die partiellen, molaren freien Enthalpien, Wärmen und Entropien der Adsorption werden berechnet. Unter der Annahme, daß die Polarisierbarkeit des Germanium-Festkörpers auf die Oberfläche beschränkt ist, erhält man eine untere Grenze der Adsorptionsenergie, wenn man die atomaren Dispersionspotentiale und die  $r^{-12}$ -Abstoßungspotentiale über das Gitter summiert. Diese berechnete untere Grenze liegt jedoch gegenüber den gemessenen Werten viel zu hoch. Es wird geschlossen, daß der nahezu entartete Raumladungsbereich an der Oberfläche die atomare Polarisierbarkeit schwächt. Diese ist aber die Quelle der Adsorptionsenergie. Aus den Änderungen der Adsorptionswärmen bei niedrigen Oberflächenbedeckungen wird auf eine energetisch heterogene Oberfläche geschlossen. Der Übergang von der ersten zur zweiten molekularen Adsorptionsschicht erfolgt relativ plötzlich. Die Adsorptionswärme fällt scharf ab und die Adsorptionsentropie besitzt ein Minimum. Die Oxydation der Oberfläche vermindert die freie Enthalpie für die Adsorption oberhalb einer halben monomolekularen Kryptonschicht. Bei niedrigeren Oberflächenbedeckungen steigt die freie Enthalpie zunächst an und fällt dann mit wachsender Sauerstoffbedeckung ab. Die Oxydation der Oberfläche vermindert auch die Adsorptionswärme und -entropie, wobei der Übergang von der ersten zur zweiten Adsorptionsschicht nicht abrupt erfolgt.

Vieth.

13650 George L. Gaines jr. and C. P. Rutkowski. *The adsorption of gases on ion exchanged mica. I. Argon and krypton isotherms and BET surface area measurements. II. Thermodynamics of rare gas adsorption*. J. phys. Chem. 62, 1521—1525/1526—1530, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Zur Klärung der Frage, ob die Substitution austauschbarer Ionen der Glimmeroberfläche die einfachste physikalische Adsorption beeinflusst, untersuchen Vff. die Adsorption von Argon und Krypton an Muskowit, in dessen Oberfläche Kalium-, Barium- oder Cäsiumionen eingeführt wurden (Muskowit in 100—200 Maschen-Fraktion für Ar-Adsorption, in 60—80 und 100—200

Maschen-Fraktion für Kr-Adsorption, Kr-Adsorption nur an natürlichem und mit  $K^+$  zusätzlich versehenem K-Muskowit). Es werden Adsorptionsisothermen von Argon bei  $77^\circ K$  und  $p/p_0$  von  $3,5 \cdot 10^{-7}$  bis  $0,75$  sowie bei  $90^\circ K$  und  $p/p_0$  von  $2 \cdot 10^{-7}$  bis  $0,3$  und einige Werte für Krypton gemessen und dargestellt. Die spezifischen Oberflächen werden nach der B. E. T.-Methode ermittelt. Vff. diskutieren den Einfluß des Ionenaustausches auf die Isothermen und die Anwendbarkeit der B. E. T.-Methode, sowie im Zusammenhang mit den Eigenschaften der Glimmerspaltflächen die Adsorptionswärmen und -entropien. Durch geometrische Betrachtungen lassen sich Einzelheiten der Adsorption in der ersten Schicht erkennen. Wenn große, polarisierbare Kationen und Adsorbatatome beteiligt sind, verändert sich der Charakter der Adsorption. Die Anwendbarkeit der B. E. T.-Theorie auf diese Systeme scheint von der „Glättung“ der Oberfläche in den Anfangsstadien der Adsorption abzuhängen. Vieth.

**13651 J. Higgins.** *Method for measuring the moisture content of air.* J. sci. Instrum. **36**, 300—302, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Isleworth, Middlesex, Nat. Coal Board, Mining Res. Est.) Es wird durch wechselweises Evakuieren und Messen des Dampfdruckes des aufgetauten Niederschlages aus Eis — mittels Öl-U-Manometers — ein Verfahren angegeben, wie aus einer solchen Versuchsreihe der Wasserdampfdruck im Versuchsraum bestimmt werden kann. Nach vorherigem Einmessen kann auch die absolute Feuchtigkeit angegeben werden. H. Ebert.

**13652 J. Yvon.** *Note sur un calcul de perturbation en mécanique statistique.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 144—151, 1958, Nr. 1. (Saclay, C. E. N.) Vf. behandelt ein offenes thermodynamisches System, welches sich in einem äußeren konservativen Kraftfeld befindet, mit Hilfe der Methoden der klassischen statistischen Mechanik. Zweikörperwechselwirkungen werden vorausgesetzt. Formeln für Dichteänderungen auch als Funktion einer Variation des äußeren Feldes werden angegeben. Es finden sich auch Gleichungen für die radialen Verteilungsfunktionen. Eine Abschätzung ihres asymptotischen Verhaltens für große Entfernungen wird durchgeführt. Kelbg.

**13653 P. G. de Gennes.** *Note sur les corrélations dans les gaz comprimés.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 240—242, 1958, Nr. 1. (Saclay, C. E. N.) Eine Anwendung der von J. YVON aufgestellten Formeln (vorst. Ref.) auf Argon zu einem LENNARD-JONES-12-6-Potential wird gegeben. Kelbg.

**13654 Claude Bloch et Cyrano de Dominicis.** *Un développement du potentiel de Gibbs d'un système composé d'un grand nombre de particules. II.* Nuclear Phys. **10**, 181—196, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Gif-sur-Yvette (S & O), Centre d'Études Nucl. Sacl.) (I. S. Nuclear Phys. **7**, 459, 1958.) Es wird die Entwicklung des GIBBSschen Potentials nach Potenzen der Aktivität unter Verwendung der 2. Quantisierung abgeleitet, und die Ergebnisse werden mit den Resultaten anderer Autoren verglichen. Eine teilweise Summation der nichtwechselwirkenden „Schleifen“ (loops) führt auf die l. c. mitgeteilte Entwicklung. Diese Entwicklung kann in eine Form gebracht werden, in der ein temperatur- und aktivitätsabhängiges „reduziertes“ Potential die übliche Wechselwirkung ersetzt. Alle Beiträge werden dann nur durch (verbundene) „irreduzible“ Diagramme angegeben. Jörchel.

**13655 J. S. Fradkin.** *Eine Beziehung der Quantenstatistik.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 951—953, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Mit Hilfe der Methode der Dichtematrix eines kanonischen Ensembles unter Berücksichtigung des Wechselwirkungs-HAMILTON-Operators wird gezeigt, daß sich der allgemeine Ausdruck für die Zustandssumme aus dem üblichen wechselwirkungsfreien Ausdruck und einem Integralglied zusammensetzt, das den Massenoperator, angewandt auf die „Einteilchen“-GREEN-Funktion enthält. Alle statistischen Größen des Systems lassen sich daher aus diesem Massenoperator gewinnen, wodurch die Fruchtbarkeit feldtheoretischer Methoden in der Statistik bewiesen wird. Im Fall  $T = 0$  ergibt sich die bekannte Beziehung für die Energie des Grundzustandes. Vogel.

**13656 P. Mazur.** *On the theory of Brownian motion.* Physica, s'Grav. **25**, 149—162, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Leiden, Univ., Inst.-Lorentz.) Es wird gezeigt, daß der nicht

GAUSSsche MARKOFF-Prozeß der BROWNSchen Bewegung durch eine Transformation der Variablen mit dem GAUSS-MARKOFF-Prozeß der phänomenologischen konventionellen Theorie der BROWNSchen Bewegung verbunden werden kann. Leisinger.

13657 **Marshall Fixman.** *On the regression of fluctuations.* J. chem. Phys. **26**, 1421—1426, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Univ., Dep. Chem.) Schön.

13658 **R. Filipowsky.** *Recent progress in applying information theory to digital transmission systems.* Commun. and Electronics **1959**, S. 848—855, Nr. 40. (Jan.) (Baltimore, Md., Westinghouse Elect. Corp.) Vf. weist zunächst auf die Unterschiede hin, die zwischen Radar- und Kommunikationssystemen bestehen und bei informationstheoretischer Betrachtungsweise berücksichtigt werden müssen. Sodann wird der Begriff der Digitaltransmission definiert. Bei Verwendung umfangreicherer Signalalphabete, d. h. bei Vorhandensein einer endlichen Zahl wohldefinierter Wellenzüge im Elementarintervall, sollten Digitalsysteme möglich sein, die günstiger arbeiten als solche auf Binärbasis. V. Weidemann.

13659 **J.-L. Delcroix et J. Salmon.** *Quelques propriétés particulières de l'opérateur de collision élastique de Boltzmann.* J. Phys. Radium **20**, 594—596, 1959, Nr. 6. (Juni.) Die Eigenschaften eines BOLTZMANN elastischen Stoßoperators, der allgemeiner als nur im Rahmen des LORENTZ-Gases gültig ist, werden aufgezeigt. M. Wiedemann.

13660 **P. D. Niblett and K. Takayanagi.** *The calculation of some properties of hydrogen gas at low temperatures.* Proc. roy. Soc. (A) **250**, 222—247, 1959, Nr. 1261. (10. März.) (London, Univ. Coll., Phys. Dep.) Vf. berichten von weiteren Überlegungen über Molekülstoßvorgänge in Wasserstoffgas bei tiefen Temperaturen. Die betrachteten Stöße sind besonders interessant, weil sie sich zwischen nicht kugelsymmetrischen Teilchen abspielen. So wird auch ein nicht kugelsymmetrisches intermolekulares Potential verwendet. Paarweise gekoppelte Gleichungen für radiale Wellenfunktionen für para-ortho-Stöße werden numerisch gelöst. Auch para-para-Stöße werden untersucht. Berechnet wird weiter der 2. Virialkoeffizient. Auf eine Abschätzung des Einflusses der Potentialform wird hier wegen der zu komplizierten und umfangreichen Rechnungen jedoch verzichtet. Rühl.

13661 **J. G. Kirkwood and S. A. Rice.** *The statistical mechanical basis of the Enskog theory of transport in dense gases.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 112—114, 1958, Nr. 1. (New Haven, Conn., Yale Univ., Sterling Chem. Lab.) Eine Theorie der Transportprozesse wird für ein System aus starren glatten Kugeln mit Hilfe der LIOUVILLESchen Gleichung entwickelt, indem zeitlich grobe Verteilungsfunktionen verwendet werden. Mit Hilfe dieses neuen Verfahrens werden die Koeffizienten der Viskosität  $\eta$  und der thermischen Leitfähigkeit  $\kappa$  ermittelt. Bedeuten  $g(a)$  die radiale Verteilungsfunktion für kürzeste Entfernung ( $g(\infty) = 1$ ),  $a$  den Kugeldurchmesser,  $m$  die Masse der Teilchen und  $v$  ihr Volumen, so gelten die Formeln  $\eta = (5kT/8\Omega^{22}) (1/g(a) + 8\pi a^3/15v + 16\pi^2 a^6 g(a)/225 v^2)$ ,  $\kappa = (75 k^2 T/32 m \Omega^{22}) (1/g(a) + 11\pi a^3/15v + 8\pi^2 a^6 g(a)/75 v^2)$ ,  $\Omega^{22} = a^2 (4\pi kT/m)^{1/2}$ . Kelbg.

13662 **H. C. Longuet-Higgins.** *The transport properties of dense assemblies of rigid spheres.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 115, 1958, Nr. 1. (Cambridge, Univ. Chem. Lab.) Eine Theorie der Transportprozesse für eine Flüssigkeit aus starren Kugeln wird angegeben, die die Annahme enthält, daß für gleichförmige Konzentrationen die räumliche Verteilungsfunktion den Gleichgewichtswert besitzt, während die Geschwindigkeitsverteilungsfunktion ein Produkt aus MAXWELLSchen Einteilchenfunktionen ist, die ausgewählt werden, daß korrekte lokale Werte für Temperatur und hydrodynamische Geschwindigkeit herauskommen. Die verschiedenen Transportkoeffizienten für glatte und rauhe Kugeln werden berechnet. Außerdem werden Mehrkomponentensysteme betrachtet. Auch der Fall, daß die Kugeln zwei innere Energieniveaus haben, wird diskutiert. Absorptionskoeffizienten für Ultraschall lassen sich berechnen. Kelbg.

13663 **T. Wainwright and B. J. Alder.** *Molecular dynamics computations for the hard sphere system.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 116—132, 1958, Nr. 1. (Livermore, Univ. Calif.,



Radiat. Lab.) Vff. berichten über Ergebnisse, die mit einer schnell arbeitenden Elektronenrechenmaschine erhalten wurden. Das Verhalten eines Systems aus starren Kugeln mit Teilchenzahlen zwischen 32 und 500 wurde studiert, indem Orte und Geschwindigkeiten in der Maschine gespeichert und die Änderungen der Lagen und Geschwindigkeiten durch numerische Lösung des klassischen Mehrkörperproblems berechnet wurden. Die Teilchen befanden sich in einem würfelförmigen Volumen. Folgende Randbedingungen wurden gewählt. Berührt ein Teilchen die Begrenzung, so verschwindet es und tritt an der entgegengesetzten Seite mit derselben Geschwindigkeit wieder ein. Für den Fall, daß alle Teilchen gleiche kinetische Anfangsenergie und gleichförmig verteilte Geschwindigkeitsrichtungen haben, wird die BOLTZMANNsche H-Funktion berechnet. Die Abnahme zum Gleichgewichtswert erfolgt nach etwa zwei bis vier Stößen pro Teilchen. Weiter sind Angaben über Geschwindigkeitsautokorrelationsfunktionen und Zustandsgleichung gemacht. Vergleiche mit Ergebnissen der ENSKOG-Theorie werden durchgeführt. Ein Umwandlungspunkt zwischen Zuständen unterschiedlichen Druckes wird diskutiert. Die berechnete radiale Verteilungsfunktion weicht etwas von der von KIRKWOOD mit Hilfe der Superpositionsapproximation erhaltenen ab. Rechnungen für ein HERZFELD-Potential sind geplant. Kelbg.

13664 W. W. Wood, F. R. Parker and J. D. Jacobson. *Recent Monte Carlo calculations of the equation of state of Lennard-Jones and hard sphere molecules.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 133—143, 1958, Nr. 1. (Los Alamos, N. M., Sci. Lab.) Mit Hilfe der Monte-Carlo-Methode ermitteln Vff. die Struktur eines Systems, bestehend aus 32 und 10 Teilchen zu periodischen Randbedingungen. Gewählte zwischenmolekulare Potentiale sind das LENNARD-JONES 6—12-Potential, das L-J-6-12-Potential mit hartem Kern und das der starren Kugeln. Radiale Verteilungsfunktionen und Zustandsgleichungen werden angegeben, und Vergleiche zu vorliegenden Theorien werden durchgeführt. Kelbg.

## V. Aufbau der Materie

13665 Robert L. Chase. *Shaping pulses for nuclear spectrometry.* Nucleonics 16, 1958, Nr. 11, (Nov.) S. 116—119. (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Es werden die Vor- und Nachteile von vier Differentiationsmöglichkeiten von Zählerimpulsen diskutiert. Bei einfacher RC-Differentiation bzw. mittels einer Verzögerungsleitung ist die Impulsdauer zwar kürzer als bei Differentiation mittels zweier derartiger Glieder, jedoch bestehen Schwierigkeiten, geringes Niederfrequenz-Rauschen und Festigkeit gegenüber „pile-up“ Übersteuerung gleichzeitig zu erfüllen. Hierin und in der Erhaltung der Spannungsnulle sind die Doppelglieder-Differentiationssysteme überlegen, obwohl sie leichte Nachteile hinsichtlich des Signal/Rausch-Verhältnisses im mittleren Frequenzband besitzen. K. H. Oertel.

13666 J. J. Engelmann et B. Grinberg. *Chambre d'ionisation  $\beta$ - $\gamma$ .* Int. J. appl. Radiat. Isotopes 5, 63—66, 1959, Nr. 1. (Febr.) (Saclay, C. E. N., Sect. Mesure Radioéléments.) Es wird eine Parallelplatten-Ionisationskammer für vorwiegend medizinische Zwecke beschrieben. Die Sammelelektrode und die ober- und unterhalb angeordneten Gegenelektroden bestehen aus Aluminiumfolie von 1,3 mg/cm<sup>2</sup>. Es können  $\beta$ -strahlende Lösungen über 50  $\mu$ C/cm<sup>3</sup>,  $\gamma$ -Strahler über 1 mc gemessen und die Oberflächendosis von  $\beta$ -Applikatoren kontrolliert werden. Ramthun.

13667 B. Judek. *Multiple scattering measurements of  $\pi$  and  $\mu$ -mesons stopping in nuclear emulsions.* Canad. J. Phys. 35, 980—982, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Ilford G5-Emulsionen, Exposition kosmische Strahlung bei Ballonflug bzw. Sekundärstrahlung von C-Target unter Beschuß mit 3000 MeV-Protonen im Kosmotron.  $\pi$ -Spuren identifiziert durch  $\pi$ - $\mu$ -Zerfall oder  $\sigma$ -Sterne,  $\mu$ -Spuren durch  $\mu$ -e-Zerfall. Nach Koordinaten-Methode von jeder Spur ca. 1 cm Länge vermessen, Zellenlänge 5  $\mu$ . 28  $\pi$ -Spuren, 5  $\mu$ -Spuren. Mittelwerte für  $\bar{D}$  0,514  $\pm$  0,008  $\mu$  bzw.

0,578  $\mu$ , daraus Massenverhältnis  $1,30 \pm 0,07$ . Überprüfung ergab keine Abhängigkeit der D-Werte von der Restreichweite. G. Schumann.

**13668 K. Phillips.** *The scattering of fast charged particles. IV. On the measurement of the detour factor for 10 Mev electrons and positrons.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 953—957, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (Manchester, Metropolitan-Vickers Co., Res. Dep.) Bestimmung des Verhältnisses der tatsächlichen Weglänge zur Schichtdicke an 400  $\mu$ -G55 Emulsion. Elektronen aus Betatron, Positronen aus Pb-Target unter Bremsstrahlungsbeschuß, beide mit magnetischem Spektrometer ausgewählt. Messungen an 70 Elektronen bzw. 80 Positronen, Mittelwerte 1,02<sub>8</sub> bzw. 1,02<sub>2</sub>. G. Schumann.

**13669 R. Weill, C. Joseph, M. Gailloud et Ph. Rosselet.** *Lacunomètre: appareil de mesure semi-automatique des longueurs moyennes et du spectre des longueurs de lacunes, dans les émulsions nucléaires.* Helv. phys. acta **31**, 546—550, 1958, Nr. 5. (Lausanna, Lab. Rech. Nucl.) Es wird eine Anordnung beschrieben, die unter Verwendung eines Mikroskops die mittlere Lückenlänge und das differentielle Spektrum dieser Lücken bestimmt. Elektrische Impulse werden dabei durch einen Morse-Schlüssel übermittelt. Die Genauigkeit liegt bei 1—4%. Ein Beispiel ist angeführt. M. Wiedemann.

**13670 A. A. Warfolomejew, R. I. Gerassimowa, L. A. Makarjina, A. S. Romanzewa und S. A. Tschujewa.** *Ionisierung längs der Spuren von energiereichen Elektronenpaaren.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 707—716, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Es werden Meßdaten über die Korndichte der Spuren von fünf energiereichen Elektronenpaaren in Kernemulsionen mitgeteilt. Bei den ausgemessenen Spuren handelte es sich um die ersten Paare von Elektron-Photon-Schauern. Die Energie der Paare wurde aus dem Energiespektrum der Kaskadenelektronen in Abständen von 2,5—3 Strahlungslängen vom Scheitel des ersten Paares abgeschätzt. In drei Fällen betrug diese Energie nahezu  $10^{12}$  eV, bei den beiden anderen Fällen  $3 \cdot 10^{11}$  eV. Die Spurdichte wurde nach zwei Methoden bestimmt, nämlich an Hand der Korndichte und aus dem Verteilungskoeffizienten der Zwischenräume über die Spurlänge. In der Umgebung des Scheitels zeigte sich eine Verringerung der Spurdichte im Vergleich zu einem Teilchen, dessen spezifische Energieverluste doppelt so groß sind wie die Ionisationsverluste des Elektrons. Diese Dichteabnahme wird durch die gegenseitige Abschirmung des Elektrons und des Positrons bei der Ionisierung gedeutet. Die Meßergebnisse werden mit den theoretischen Ionisierungskurven für Paare von Tschudakow verglichen. Vogel.

**13671 Francis C. Gilbert.** *Emulsion swelling technique.* Rev. sci. Instrum. **29**, 318—319, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Livermore, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Schön.

**13672 P. Görlich, A. Krohs, H.-J. Pohl, R. Reichel und L. Schmidt.** *Über das Auflösungsvermögen von Szintillationsvervielfachern und dessen Beeinflussung durch verschiedene Parameter.* Z. angew. Phys. **10**, 303—309, 1958, Nr. 7. (Juli.) Berichtigung: ebenda S. 576, Nr. 12. (Dez.) (Jena.) An einem von den Vff. entwickelten Szintillationsvervielfacher (M12FS) wird gezeigt, wie durch günstige Wahl der Parameter das Auflösungsvermögen von fokussierbaren Sekundärelektronenvervielfachern gesteigert werden kann. Ausbeute, Gleichmäßigkeit der Kathode und Güte des Überführungskoeffizienten lassen die Verwendung des Vervielfachers bzw. seiner Weiterentwicklungen M12FS35 und M12FQS35 für spektrometrische Messungen zu. Letztgenannter soll sich besonders für Szintillatoren, die im UV emittieren, eignen. Bei der Beschreibung des elektronischen Aufbaues der Meßanordnung wird besonders auf den verwendeten Einzelkanalanalysator eingegangen, der eine Auflösungszeit von 2  $\mu$ s besitzt. F. Kolb.

**13673 M. Frank.** *Spettrometro automatico per raggi gamma.* Nuovo Cim. (10) **12**, 385—388, 1959, Nr. 4. (16. Mai.) (Roma, Ist. Super. Sanita.) Einkanal- $\gamma$ -Spektrometer. Die Zahl der Ausschläge in einem Kanal wird automatisch auf einem Papierband ausgedruckt, und das Gerät ist bereit für die Ausmessung des nächsten Kanals. Behnsch.

**13674 E. A. Andrejeff und J. M. Rosmann.** *Die absolute Ausbeute der Lumineszenz von Szintillatoren aus plastischem Material bei Anregung durch  $\gamma$ -Strahlen.* Opt. i Spektrosk.

, 39—43, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) Mit Hilfe einer geeichten aus einer ULBRICHTSchen Kugel und Photoelektronenvervielfacher bestehenden Anordnung wird die  $\gamma$ -Lumineszenz eines Kunststoff-Szintillators gemessen.  
v. Keussler.

13675 E. R. Hardwick and W. G. McMillan. *Study of the scintillation process*. J. chem. Phys. 26, 1463—1471, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Chem. Engng.; Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Chem.)  
Schön.

13676 S. B. Karmohapatro. *A magnetic spectrometer for charged particles*. Indian J. Phys. 33, 139—147, 1959, Nr. 3. (März.) (Calcutta, Saha Inst. Nucl. Phys.) Ein magnetisches Spektrometer, das in seinen Eigenschaften denen von SIEGBAHN und SVARTHOLM entspricht, wird beschrieben. Das Gerät ist zur Fokussierung von Protonen mit einer Energie bis zu 1 MeV geeignet. An theoretische Betrachtungen über die Feldform anknüpfend werden Messungen des Magnetfeldes und seines Gradienten mitgeteilt. Bei kleinen magnetischen Feldstärken werden die Eigenschaften des Spektrometers durch das Konversionselektronenspektrum einer  $^{137}\text{Cs}$ -Quelle untersucht. Auflösungsvermögen, Dispersion und axiale Fokussierungseigenschaften werden experimentell ermittelt und mit der Theorie verglichen.  
Kaul.

13677 Lewis E. Hollander jr. *Cadmium sulphide detects radiation*. Atomic 9, 231—233, 1958, Nr. 7. (Juli.) Vf. gibt einen kurzen Überblick über die Verwendung von Cd-S-Probren als Detektoren für Kernstrahlung. Die Cd-S-Einkristalle wurden in einem statischen Dampfphasen-Resublimationsprozeß gezüchtet und mit Hilfe eines Ultraschallschweißverfahrens mit Indium-Elektroden versehen. Die Kristalle sind zu Scheiben von 0,1 cm Dicke und 0,2 cm<sup>2</sup> Fläche verarbeitet. Die Indium-Elektroden sind jeweils auf den gegenüberliegenden flachen Kristallflächen angeschweißt. Von den photoleitenden Cd-Salzen zeigt das Cd-S die besten Temperatureigenschaften. Der Röntgenstrahl-Ansprech-Peak liegt bei ungefähr 82 keV oder 0,15 Å und ist 23mal größer als der Co<sup>60</sup>-Ansprech-Peak bei 1,3 MeV, wenn die Kristalle in dasselbe Intensitätsfeld (r/h) gebracht werden. In einem 50 r/h-Strahlungsfeld werden mit dem Cd-S-Detektor in einer Minute 35% der Endstrahlintensität registriert. Zum Nachweis von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Teilchen und weicher Röntgenstrahlung (unter 20 KeV) werden vom Vf. dünne polykristalline gesinterte Filme vorgeschlagen. Die Photoempfindlichkeit solcher Filme ist vergleichbar mit der von Einkristallen und die Ansprechzeit ist im allgemeinen niedriger als die der Einkristalle. Eine ausgezeichnete  $\gamma$ -Strahlungs-Unterscheidung kann durch Optimierung der gesinterten Filmdicke für maximale  $\alpha$ - bzw.  $\beta$ -Strahlenabsorption und für minimalen  $\gamma$ -Absorptionsquerschnitt erreicht werden. Als wirksamer Detektor für thermische Neutronen erweist sich ein 0,3 mg/cm<sup>2</sup> Bor<sup>10</sup>-Film mit einer 5  $\mu$  dicken Cd-S-Schicht.  
J. Riedhammer.

13678 P. L. Okhuysen, E. W. Bennett, J. B. Ashe and W. E. Millett. *Detection of fast neutrons by the associated particle method*. Rev. sci. Instrum. 29, 982—985, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Austin, Tex., Nucl. Corp. and Univ.) Es wird eine Anordnung beschrieben, mit der bei Messung totaler Wirkungsquerschnitte schneller Neutronen aus der Reaktion  $\text{D}(d, n)\text{He}^3$  das Signal- zu Untergrund-Verhältnis auf etwa 1:1000 verbessert werden konnte. Das wurde durch Koinzidenzen zwischen den registrierten  $\text{He}^3$ -Rückstoßkernen und Neutronen erreicht, wobei eine zusätzliche Antikoinzidenz zwischen den Neutronenimpulsen und den großen Impulsen aus dem Detektor für die geladenen Teilchen die Zufallskoinzidenzen zwischen Neutronen und Protonen und  $\text{H}^3$ -Kernen aus der Reaktion  $\text{D}(d, p)\text{H}^3$  eliminierte. Eine ähnliche Koinzidenzanordnung wurde zur Flugzeitmessung von an verschiedenen Elementen inelastisch gestreuten Neutronen benutzt.

G. Weber.

13679 F. Begemann, P. Eberhardt und D. C. Hess.  *$^3\text{He}$ - $^3\text{H}$ -Strahlungsalter eines Steinmeteoriten*. Z. Naturf. 14a, 500—503, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Chicago, Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.; Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Es wird der  $\text{H}^3$ - und der  $\text{He}^3$ -Gehalt eines 1952 gefallenen Steinmeteoriten bestimmt, um daraus die Zeitdauer abzuschätzen, die der Meteorit der Höhenstrahlung ausgesetzt war. Die  $\text{H}^3$ -Aktivität ist ein Maß für die Produktionsrate der beiden Elemente, der  $\text{He}^3$ -Gehalt ergibt die gesamte erzeugte Menge, das Verhältnis beider liefert das Bestrahlungsalter. Wenn alles



He<sup>3</sup> durch  $\beta$ -Zerfall aus dem H<sup>3</sup> entstanden ist, ergibt sich ein Bestrahlungsalter von  $30 \cdot 10^9$  a, wenn dagegen die gleiche Menge He<sup>3</sup> wie H<sup>3</sup> durch die Höhenstrahlung direkt erzeugt wurde, betrug die Bestrahlungsdauer nur  $13 \cdot 10^9$  a. — Aus dem He/U-Gehalt (U-Gehalt gemessen von REED) folgt für den Meteoriten ein Gesamtalter von mindestens  $3,8 \cdot 10^9$  a. Der Unterschied gegenüber dem Bestrahlungsalter ließe sich erklären aus der Annahme, daß der vorliegende Meteorit Teil eines größeren Meteors war und so den größten Teil des Gesamtalters gegen die Höhenstrahlung abgeschirmt war. Also: weniger wahrscheinlicher Grund wird angeführt, daß die kosmische Strahlung zeitlich oder örtlich nicht konstant ist. Willkomm.

**13680 E. J. Wilson and C. Evans.** *Deuterium and tritium targets for neutron sources.* *Atomics* 9, 238—241, 1958, Nr. 7. (Juli.) Deuterium- und Tritium-Targets, die bekanntlich durch Beschuß mit verhältnismäßig energiearmen Teilchen monoenergetische Neutronen liefern, bestehen entweder aus einem das Targetgas enthaltenden, zugeschmolzenen Behälter oder aus einer das Targetgas absorbiert enthaltenden dünnen Metallschicht, in der das Atomverhältnis von H-Isotop zu Metall so hoch als möglich ist. Solche Targets müssen folgende wesentliche Charakteristiken aufweisen: 1. vernachlässigbaren Wasserstoff-Verlust im Vakuum; 2. vernachlässigbare Wechselwirkungen zwischen Deuterium oder Tritium und dem Wasserstoff der Umgebungsmedien; 3. starke Bindung zwischen dem Absorbermetall und dem Trägermetall. Diese Bedingungen erfüllen Targets, bei denen Deuterium oder Tritium in Zirkon oder Titan absorbiert sind, wobei diese Metalle selbst wieder auf ein Trägermetall, z. B. Cu, Ag, niedergeschmolzen sind. Die Vff. gehen auf die Verfahrenstechniken für die Herstellung von dünnen und dicken Zirkon- oder Titan-Targets ein. Der bei solchen Targets auftretende Tritium-Verlust beträgt bei einer 30 mC-Quelle nur 1—2  $\mu$ c pro Tag. Ein Standard-Tritium-Target mit einer Zirkonschicht von rund  $200 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  ergibt beim Beschießen mit 300 keV-Deutronen von 150  $\mu\text{A}$  und 6 mm Strahldurchmesser einen Neutronenstrom von rund  $5 \cdot 10^9$  Neutronen/sec. Die vorgeschlagenen Targets bewähren sich bis zu 50 h bei einfallenden Strömen von 150  $\mu\text{A}$  und bis zu ungefähr 10—20 h bei 500  $\mu\text{A}$  Strömen. Innerhalb von 75% der gebräuchlichen Target-Lebensdauer bleibt der Neutronenstrom konstant, sinkt dann aber in den restlichen 25% stark ab. Riedhammer.

**13681 Georges Hall.** *Effets causés par la collections des électrons dans une chambre d'ionisation cylindrique.* *Nuclear Instrum.* 3, 121—126, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Quebec, Canada, Univ. Laval, Dep. Phys.) Die Anwendung des Sammeln von Elektronen in einer zylindrischen, gepulsten Ionisationskammer wurde untersucht. Ionisierende Teilchen, die die Kammer von einem zum anderen Ende durchqueren, und ideale Bedingungen sind vorausgesetzt worden. Es wird gezeigt, daß die Möglichkeit, Impulse einer gegebenen Amplitude zu beobachten, von der Amplitude selbst abhängt. Die statistische Verteilung der Impulsamplituden, die man unter typischen Arbeitsbedingungen erwartet, wurde als Beispiel von LANDAUS theoretischer Verteilung von Energieverlusten berechnet. G. Müller.

**13682 C. S. Gaskell and D. Walsh.** *S-band ferrite isolator for use with a linear accelerator.* *Brit. J. appl. Phys.* 10, 53—54, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Oxford, Univ., Engng. Lab.) Es wird ein Ferrit-Isolator beschrieben, der im S-Band (Rechteck-Hohlleiter) arbeitet und zum Anschluß an ein Magnetron von 1 MW Spitzenleistung gedacht ist. Mit Hilfe des Isolators ist es möglich, einen Linearbeschleuniger für Elektronen in der Weise an ein Magnetron anzukoppeln, daß dieses in einem Kreis von hohem Q-Wert arbeitet und man einige MV Beschleunigungsspannung mit einem einzigen Hohlraum erreichen kann. Dabei muß zwischen Magnetron und Hohlraum eine möglichst rückwirkungsfreie Ankopplung existieren, damit der Oszillator stabil arbeiten kann. Bei Zwischenschaltung des Ferrit-Isolators kann diese Bedingung erfüllt werden, wobei zwischen Q-Wert und Energieverlust ein Kompromiß zu schließen ist. H. Bayer.

**13683 E. R. Calanietto e G. Gatti.** *Proprietà focalizzanti del campo di Biot-Savart.* *Nuovo Cim.* (10) 12, 469—476, 1959, Nr. 5. (Juni.) (Napoli, Univ., Ist. Fis. Teor.; C. N. R. N., Scuola Perfez. Fis. Teor. Nucl.) Studium der fokussierenden Eigenschaften von Magnetfeldern, die durch lineare Ströme hoher Stromstärke erzeugt werden. Die erhal-

tenen Resultate scheinen anzuzeigen, daß solche Felder in Teilchenbeschleunigern verwendet werden können. Behnisch.

**13684 K. N. Stepanov and A. A. Sharshanov.** *Hard focusing in linear electron accelerators.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **2**, 1734—1741, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **27**, 1863, 1957, Nr. 8.) (Kharkov, Ukrainian SSR, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Es wird die radiale Bewegung relativistischer Elektronen in einem Linearbeschleuniger mit starker Fokussierung berechnet. Die Fokussierung wird durch ein System von paarweise fokussierend und defokussierend wirkenden magnetischen Quadrupollinsen bewirkt. Reich.

**13685 L. Bianchi, E. Cotton et C. Milekowsky.** *Spectromètre pour particules lourdes.* Nuclear Instrum. **3**, 69—72, 1958, Nr. 2. (Aug.) (Saclay, C. E. N.) Für leichte Kernreaktionen hängt die Energie der ausgesandten Partikel vom Emissionswinkel mit einem doppelfokussierenden Spektrometer mit großem Eintrittswinkel ab; diese Variation kann mehrere Prozent betragen. Das vorgeschlagene Spektrometer für schwere Partikel stellt einen erstmaligen Versuch dar zur Verbesserung der Energieauflösung mit unserem astigmatischen System ( $n = 0,57$ ) und einem variablen Neigungswinkel des Ausgangsschlitzes (nach Vorschlag von MILEKOWSKY). G. Müller.

**13686 Ju. S. Korobochko.** *A study of the process of capture of electrons in the betatron.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **2**, 1486—1487, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **27**, 1603, 1957, Nr. 7.) (Leningrad, Kalinin Polytech. Inst.) Zur Untersuchung optimaler Injektionsbedingungen an einem 15 MeV-Betatron wurde der Magnet mit Gleichstrom gespeist und ein in der Spannung zeitlich ansteigender Stromimpuls injiziert. Aus dem Oszillogramm des nicht eingefangenen und des eingefangenen, auf die Kammerwand treffenden Elektronenstromes konnte die mittlere Zahl der Umläufe der Elektronen während der Einfangzeit zu 4—5 bestimmt werden. Defektstellen an der leitenden Innenfläche der Vakuumkammer setzten diese Zahl scharf herab. Reich.

**13687 A. N. Didenko.** *Effect of the quantum nature of the radiation on radial phase oscillations in cyclic high-energy electron accelerators.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **2**, 1509—1512, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **27**, 1624, 1957, Nr. 7.) (Moscow, State Univ., Phys. Fac.) Es werden die durch die Quantenstrahlung hervorgerufenen radialen Phasenschwingungen in schwach fokussierenden Elektronensynchrotrons während des gesamten Beschleunigungsprozesses bei Annahme verschiedener Betriebsparameter untersucht und die Maximalenergien berechnet, die wegen dieses Effektes mit den Maschinen erreicht werden können. Reich.

**13688 Irvin G. Henry.** *Radiation effects on free oscillations in synchrotrons.* Phys. Rev. (2) **106**, 1057—1061, 1957, Nr. 5. (1. Juni.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Ableitung theoretischer Ausdrücke. Bei den vertikalen Schwingungen Dämpfung: Strahlungskraft und Beschleunigungskraft gleich groß, elektrische Kraft stets genau azimuthal, Strahlungskraft nahezu entgegengesetzt gerichtet; bei Teilchenbewegung nach auf(ab)wärts hat Strahlungskraft kleine Ab(Auf)wärtskomponente, die nicht durch Beschleunigungskraft kompensiert wird und Dämpfung bewirkt. Bei den radialen Schwingungen Verhältnisse komplizierter, weil Größe und Richtung der Strahlungskraft sich mit der Abweichung vom Gleichgewichtsradius ändern. Dämpfung der radialen Schwingungen gesichert nur für  $0 < n < 1$ , nicht aber bei starker Fokussierung. Es kommt dann auf die Mischung der freien Schwingungen und der Phasenschwingungen an. Bei größeren Maschinen ist zu erwarten, daß sich die radialen Amplituden wie die Gleichgewichtsenergien, wie die Wurzeln aus den Gleichgewichtsradien und wie  $1/n$  verhalten. G. Schumann.

**13689 S. P. Kruglov.** *Comparison of calorimetric and ionization measurements of the energy flux of synchrotron gamma rays.* Soviet Phys.-JETP **6**, 817—818, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1060—1062, 1957, Okt.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) An dem 85 MeV Synchrotron wurde die Energie der Gammastrahlen zur Erzeugung einer Ionenladung von 1 Coulomb mit einer

speziellen Kupferionisationskammer, die als Bezugsnormale diente, gemessen. Zur kalorimetrischen Messung wurde das Strahlenbündel in Bleizylindern von 3 und 11 cm Länge absorbiert. Der Energieverlust durch Neutronenemission wurde berücksichtigt. Der Energiefluß wurde ebenfalls mit dünnwandigen Ionisationskammern bei verschiedenen vorgeschalteten Absorberdicken aus C, Al, Cu und Pb mit Hilfe des relativen Elektronenbremsvermögens bestimmt. Die Ergebnisse aus den 3 Meßverfahren stimmen innerhalb der Fehlergrenzen (zwischen 2,5 und 8%) überein. W. Hübner.

**13690 I. S. Danilkin and M. S. Rabinovich.** *Resonant perturbations of synchrotron oscillations in charged-particle accelerators.* Soviet Phys.-Tech. Phys. 2, 1442—1453, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR 27, 1558, 1957, Nr. 7.) (Moscow, Acad. Sci., Lebedev Phys. Inst.) Es werden die Phasenschwingungen in Synchrozyklotrons untersucht, die durch den Netzbrumm in verschiedenen Teilen des Beschleunigers (Hochfrequenzsystem, Magnet) angeregt werden können. Aus den Rechnungen ergibt sich der zulässige Höchstwert dieses Brumms. Reich.

**13691 W. Kilefoth.** *Edward Teller und die Kernwaffenversuche. Bemerkungen zu dem Buch von E. Teller: „Ausblick in das Kernzeitalter.“* Phys. Bl. 15, 266—269, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Heidenheim.) Beggerow.

**13692 Gerhard Locke.** *Untersuchungen über die Möglichkeit, den Neutronenfluß in einem Reaktor örtlich wesentlich zu erhöhen.* Atomkernenergie 3, 89—94, 1958, Nr. 3. (März.) (Hamburg, Ges. Kernenergieverwertung in Schiffbau u. Schifffahrt mbH.) Wird eine aus spaltbarem Material bestehende Kammer in einen Reaktor gebracht, so nimmt der Neutronenfluß in dieser Kammer unter gewissen Bedingungen Werte an, die den Maximalfluß des Reaktors um ein Vielfaches übertreffen. Diese Bedingungen werden für einen homogenen Plattenreaktor und eine kugelförmige Bestrahlungszelle in einem unendlich ausgedehnten Reaktor mit Hilfe der Eingruppentheorie und der FERMI-Ag-Theorie bestimmt. Fordert man, daß der Reaktor durch das Einbringen der Zelle praktisch nicht gestört wird, d. h. daß weder die kritische Größe des Reaktors verändert wird, noch lokale Flußerhöhungen im benachbarten Brennelement auftreten, so müssen die Lineardimensionen der Zelle größer als die 4fache Abbremslänge der Neutronen im Moderator gewählt werden. Der Fluß läßt sich dann ungefähr auf das 4- bis 5fache des Maximalflusses im Reaktor erhöhen. W. Rupp.

**13693 M. Kühle.** *Neutron temperature measurements in graphite.* Nuclear Sci. Engng. 2, 87—95, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) In verschiedenen großen Graphitprismen wurde die Temperatur der Neutronen aus der Aktivierung von zwischen Goldabsorbern liegenden In-Folien bestimmt. Das stationäre Neutronenfeld im Graphit wurde durch Ra-Be-Quellen erzeugt. Die Berechnung der Aktivierung erfolgte unter Voraussetzung der Gültigkeit der Diffusionstheorie. Külz.

**13694 Kalman Shure and Paul A. Roys.** *Spatial distribution of thermal neutrons from an  $N^{17}$  source in water.* Nuclear Sci. Engng. 2, 170—180, 1957, Nr. 2. (Apr.) (Pittsburgh, Pennsylv., Westinghouse Elect. Corp.) Durch Bestrahlen von sehr reinem Wasser im MTR wurde auf Grund der Reaktion  $O^{17}(n, p)N^{17}$  eine genügend starke Flächenquelle verzögerter Neutronen hergestellt, so daß die räumliche Verteilung dieser Neutronen nach der Abbremsung gemessen werden konnte. Die räumliche Verteilung thermischer Neutronen von einer isotrop strahlenden Punktquelle von Neutronen, die nach dem Zerfall des  $N^{17}$  auftreten, kann daraus abgeleitet werden und mit den Berechnungen von HOLTE (Ark. Fys. 8, 165, 1954) verglichen werden. Aus diesem Vergleich erhält man die Summe der Quadrate der Diffusionslänge und der Bremslänge von 1 eV auf thermische Energie zu  $8,2 \text{ cm}^2$  in guter Übereinstimmung mit anderen Experimenten. Külz.

**13695 M. V. Kazarnovskii.** *Space-energy distribution of neutrons in a heavy gaseous moderator.* Soviet Phys.-JETP 6, 1186—1187, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 33, 1533—1535, 1957, Dez.) In bisherigen Veröffentlichungen bezog man sich bei der Thermalisierung von Neutronen in schweren ( $M \gg 1$ ) einatomigen Gasen immer nur auf die Energieverteilung allein, wobei die räumliche Ener-



gieverteilung immer nur bei relativ hohen Energien gefunden wurde. Durch diese Arbeit wird gezeigt, wie dies Problem im Falle einer schwachen Absorption exakt gelöst werden kann. Über Anwendungen der in der Arbeit gewonnenen Resultate auf verschiedene Spezialfälle soll im einzelnen später noch berichtet werden. G. Müller.

**13696 Mark T. Robinson, Joseph F. Krause, Francis P. Green and Donald F. Weekes.** *Electronic analog simulation of an in-pile circulating fuel loop.* Nuclear Sci. Engng **3**, 648—659, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Solid State Div.) Bei der Entwicklung eines luftgekühlten Testkreislaufs für geschmolzene Fluoride wurde der hier beschriebene Simulator benutzt. Die Kühlung des Kreislaufs erfolgte so, daß Eintritts- und Austrittstemperatur des geschmolzenen Brennstoffs gleich sind. Der Temperaturverlauf im Brennstoff und in den Rohrwänden wird in Abhängigkeit von der REYNOLDSSchen Zahl des Brennstoffs und für verschiedenen Geschwindigkeiten des Kühlmittels berechnet. Die lokale Neutronenflußdepression durch den Testkreislauf läßt sich aber nur so ungenau angeben, daß quantitative Übereinstimmung von Rechnung und Experiment nicht zu erwarten ist. Kütz.

**13697 J. L. Cockrell, D. F. Ryan and J. H. Magee.** *Modular concepts in reactor control instrumentation.* Commun. and Electronics 1958, S. 696—699, Nr. 39. (Nov.) (Philadelphia, Penn., Leeds & Northrup Co.) V. Weidemann.

**13698 Willibald Machu.** *Werkstoff- und Korrosionsprobleme im Reaktor mit flüssigen Metallen als Kühlmittel.* Atomkernenergie **3**, 97—100/141—144, 1958, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Kairo, Univ.) Vf. beschreibt die Korrosionserscheinungen, die bei der Verwendung von geschmolzenen Metallen als Kühlmittel auftreten. Zum Beispiel kann die selektive Korrosion zu Lochbildungen führen, die den Werkstoff bedeutend schneller unbrauchbar machen, als dies eine flächenmäßige Korrosion vermag. Eine zweite Erscheinung ist der Massentransport, der seine Ursache darin hat, daß die Löslichkeit vieler Metallverbindungen in Metallschmelzen mit der Temperatur stark zunimmt. Dies führt dazu, daß an heißen Stellen Metall aus den festen Werkstoffen der Leitungen usw. herausgelöst und an kühleren Stellen wieder ausgeschieden wird. Berühren sich zwei Metalle innig und sind eine Zeitlang der Einwirkung von Alkalischmelzen ausgesetzt, so tritt häufig eine Verschweißung der Metalle auf. — Im 2. Teil der Arbeit wird das Verhalten verschiedener Werkstoffe in flüssigem Na und K beschrieben. Vf. kommt dabei zu dem Ergebnis, daß es eine ganze Reihe von Werkstoffen gibt, die gegen flüssige Alkalimetalle genügend beständig sind, wenn nur dafür gesorgt wird, daß der Gehalt des Natriums an Sauerstoff gering ist. — Im 3. Teil der Arbeit werden die Möglichkeiten der Verwendung von Bi, Pb und Hg untersucht. W. Rupp.

**13699 Walter Jahn.** *Glas als Werkstoff für atomtechnische Anlagen.* Dechema-Monogr. **30**, 1958, Nr. 411/425, S. 90—98. (Mainz, Jenaer Glaswerk Schott & Gen.) Zur Verwendung von Glas für atomtechnische Anlagen, beispielsweise als Strahlenschutzfenster für heiße Zellen, ist die Kenntnis einer ganzen Reihe von Eigenschaftswerten erforderlich. Außerdem ist es notwendig, bei Vorliegen großer Aktivitäten Spezialgläser zu verwenden, die gegen eine Verfärbung durch die ionisierende Strahlung stabilisiert sind. Anhand von Durchlässigkeitskurven werden die Verfärbung und die anschließend auftretenden Fading-Effekte aufgezeigt. Die Dichten, Brechungsindizes und die Bleiäquivalente von Strahlenschutzgläsern werden angegeben, außerdem ihre maximalen Volumina, Kantenlängen und Dicken. Weitere wichtige Daten, die aus Diagrammen entnommen werden können, sind die Transmission der Gläser für dicke Schichten sowie die Absorptionskoeffizienten für Energien zwischen 0,1 bis 100 MeV. Es folgen einige Werte für Aufbaufaktoren für verschiedene Glasarten und verschiedene Dicken. Jahn.

**13700 K. D. Kuezen and T. R. Bump.** *Measurement of local heat transfer coefficients with sodium-potassium eutectic in turbulent flow.* Nuclear Sci. Engng. **2**, 181—198, 1957, Nr. 2. (Apr.) (Lemont, Illin., Reactor Engng. Div., Argonne Nat. Lab.) Messungen wurden ausgeführt an der eutektischen Mischung von Natrium und Kalium in einer direkt geheizten Meßstrecke mit rundem Querschnitt. Der gefundene Zusammenhang zwischen NUSSELT- und PECLETzahlen ist etwas anders als der von der LYON-MARTINELLI-Gleichung an-

gegebene, er stimmt aber mit den bei früheren Messungen gefundenen gut überein bis auf eine Abweichung bei kleinen PECELETzahlen, die nicht erklärt werden kann. Die Schwierigkeiten und Fehlerquellen der Methode und der Meßeinrichtungen werden geschildert. Kütz.

**13701 H. W. Wyld jr.** *Dynamic stability of a self-pinch discharge.* J. appl. Phys. **29**, 1460—1465, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Los Angeles, Ramo-Wooldridge Corp.) Es werden Stabilitätsuntersuchungen an einer schnell pinchenden Entladung (rascher Pinch-Effekt) für drei verschiedene Modelle für die Dynamik des Plasmas angestellt: (a) das Modell freier Teilchen, (b) das Schneepflug-Modell und (c) das Stoßwellen-Modell. Für jedes Modell wird der zeitliche Zuwachs einer kleinen Störung an einer zeitabhängigen, ungestörten Lösung der Bewegungsgleichungen erhalten. Es wird gezeigt, daß das Modell freier Teilchen und das Stoßwellen-Modell Instabilitäten voraussagt, und es wird gefunden, daß eine anfänglich kleine Störung in Zeiten, die mit der Pinch-Zeit vergleichbar sind, groß wird. Im Falle des Schneepflug-Modells herrscht im Anfangszustand des Pinchens Stabilität, wenn sich auch später wahrscheinlich Instabilitäten entwickeln. G. Müller.

**13702 Erich S. Weibel.** *A note on the confinement of a plasma by r. f. fields.* J. Electronics (1) **5**, 435—438, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Los Angeles, Calif., Ramo-Wooldridge Corp., Phys. Res. Lab.) Die von BOOT, SELF und SCHERSBY-HARVIE (Ber. S. 48) abgeleitete Wellengleichung für die  $TM_{01}$ -Schwingung eines unendlich langen zylindrischen Plasmadens wird auf andere Weise und mit geringeren Voraussetzungen erhalten. Die von BOOTS et al. gegebene Ableitung sei inkorrekt. Rawer.

**13703 G. Schmidt.** *An investigation on plasmas in external magnetic fields. I. Steady state.* Nuovo Cim. (10) **10**, 55—67, 1958, Nr. 1. (1. Okt.) (Haifa, Israel Inst. Technol.) Der stationäre Zustand eines magnetisch eingeschlossenen neutralen Plasmas wird untersucht. Für ein verdünntes Plasma ohne Teilchenstöße wird eine Methode entwickelt, durch die ein vollständiges System von Plasmagleichungen aufgestellt wird. Dieses basiert auf der simultanen Lösung der MAXWELL-Gleichungen und der Bewegungsgleichungen der Teilchen. Als Anwendung dieser Methode werden die verallgemeinerten Formen der Druckgleichgewichtsgleichungen abgeleitet. Eine anderweitige Behandlung dieser Beziehung auf der Grundlage der BOLTZMANN-Gleichung führt zu einem allgemeinen Ausdruck, der auch für solche Fälle gilt, wo die Stöße nicht vernachlässigbar sind. Als Beispiel werden die Plasmagleichungen für ein Problem gelöst, für welches die übliche Theorie in erster Ordnung versagt. G. Müller.

**13704 G. Schmidt.** *An investigation on plasmas in external magnetic fields. II. Varying fields.* Nuovo Cim. (10) **10**, 659—674, 1958, Nr. 4. (16. Nov.) (Haifa, Israel Inst. Technol.) Das Verhalten eines Plasmas in einem sich ändernden äußeren Magnetfeld wurde untersucht, indem man zwei Grenzfälle betrachtet: 1. Die ideale Magneto hydrodynamik ( $\sigma \rightarrow \infty$ ); 2. Der Fall ohne Stöße. Indem man die Berechnungen auf allgemeine zylindrische Geometrien ( $\partial/\partial z = 0$ ) und auf quasistationäre Prozesse begrenzt, wird ein vollständiges System von Plasmagleichungen für beide Fälle erhalten. Diese enthalten u. a. Zustandsgleichungen für verdünnte Plasmen. Es besteht eine große Ähnlichkeit zwischen den zwei Gleichungssätzen bei vollständig verschiedenen physikalischen Bedingungen. Die Gleichungen können leicht gelöst werden, um jede makroskopische Plasmagröße in Abhängigkeit von der äußeren magnetischen Feldstärke auszudrücken. Die Übertragung unserer Überlegungen auf nicht-quasi-stationäre Prozesse wurde ebenfalls kurz beschrieben. Dies führt zu einem Phänomen, das auf neue Wege, ein Plasma zu erhitzen, hinweist. G. Müller.

**13705 E. S. Fradkin.** *Contribution to the theory of transport processes in a plasma located in a magnetic field.* Soviet Phys.-JETP **5**, 956—966, 1957, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 1176—1187, 1957, Mai.) (Moscow, Acad. Sci., P. N. Lebedev Inst. Phys.) Für ein Plasma in einem Magnetfeld werden die mittleren statistischen, charakteristischen Größen der Transportphänomene, wie Geschwindigkeit, Wärmestrom, Spannungstensor usw. bestimmt. G. Müller.

**13706 L. A. Artsimovich, S. Ju. Luk'ianov, I. M. Podgornyi and S. A. Chuvatin.** *Electrodynamic acceleration of plasma bunches.* Soviet Phys.-JETP **6**, 1—5, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 3—8, 1957, Juli.) Es wird eine elektrodynamische Beschleunigung von Plasmoiden beschrieben, wobei das Plasma durch eine elektrische Drahtexplosion erzeugt wird und als freibewegliches Stromkreiselement während der Entladung vom festen Stromkreis wegbeschleunigt wird. Resultate der vorläufigen Experimente werden beschrieben. Die erhaltenen Daten stimmen mit der elementaren Theorie des Phänomens qualitativ überein.

G. Müller.

**13707 L. M. Kovrizhnykh.** *On the dynamics of a bounded plasma in an external field.* Soviet Phys.-JETP **6**, 54—58, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 72—76, 1957, Juli.) In Verbindung mit der Methode der Teilchenbeschleunigung durch elektromagnetische Strahlung werden einige Probleme wie das Verhalten und die Stabilität einer Kondensation von quasineutralem Plasma im Feld einer ebenen elektromagnetischen Welle theoretisch behandelt. Wegen zu großer mathematischer Schwierigkeiten kann nur die Methode sukzessiver Approximationen angewandt und damit einer der einfachsten Fälle geprüft werden. Es wird gezeigt, daß innerhalb der Grenzen der gemachten Annahmen das Plasmakondensat die Tendenz hat, sich auszubreiten. In einem konstanten Magnetfeld fließt das Plasma in Richtung der Feldlinien weg.

G. Müller.

**13708 L. M. Kowrishnich.** *Schwingungen eines zylindrischen Hohlraums in einem vollständig ionisierten Plasma.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 839—841, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Nach einer ähnlichen Methode, mit der KRUSKAL und SCHWARZCHILD (Ber. **33**, 2962, 1954) die Stabilität eines idealleitenden Gaszylinders gegenüber kleinen Störungen untersuchten, werden hier im Rahmen der magnetischen Hydrodynamik und für ideale Leitfähigkeit die Plasmaschwingungen in einem unendlich langen zylindrischen Vakuum-Hohlraum vom Radius  $a$  innerhalb eines Plasmas behandelt, dessen Achse ein Leiter vom Radius  $a_0$  mit dem Strom  $I$  bildet. Im Gleichgewicht ist der Plasmadruck an der Zylinderoberfläche gleich dem magnetischen Druck infolge der Oberflächenströme an der Grenze Plasma-Vakuum. Es ergibt sich, daß das System im allgemeinen stabil ist, und daß die Dispersionsgleichungen keine Lösungen haben, die Schall- oder ALFVÉN-Wellen entsprechen; es existiert nur ein Ast, der bei  $q \rightarrow 1$  verschwindet ( $q = v_H/v_T$ ,  $v_H = H^2/4\pi\rho_0$ ,  $H^2$ :  $z$ -Komponente des Feldes an der Grenze im Hohlraum,  $v_T$  thermische Geschwindigkeit); bei  $q^2 > 1$  gibt es überhaupt keine wellenförmigen Lösungen.

Vogel.

**13709 Ju. L. Klimontovich and S. V. Temko.** *Quantum kinetic equation for plasma with account of correlation.* Soviet Phys.-JETP **6**, 102—104, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 132—134, 1957, Juli.) (Moscow, State Univ.) Für ein System von Teilchen mit COULOMB-Wechselwirkung wird eine quantenkinetische Gleichung erhalten. Diese unterscheidet sich aber von bekannten quantenkinetischen Gleichungen durch die Tatsache, daß die Korrelation der gegenseitigen Lagen geladener Teilchen mitberücksichtigt worden ist.

G. Müller.

**13710 B. B. Kadomtsev.** *On the effective field in a plasma.* Soviet Phys.-JETP **6**, 117—122, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 151—157, 1957, Juli.) Das effektive Feld, welches auf geladene Teilchen in einem Plasma einwirkt, wird nach einer Methode von BOGOLIUBOV berechnet. Es wird gezeigt, daß sich das effektive Feld vom mittleren Feld durch eine kleine Größe der Ordnung  $1/N$  unterscheidet, wobei  $N$  die Teilchenzahl innerhalb einer Kugel mit dem DEBYE-Radius bedeutet. Das Resultat gilt auch in Gegenwart eines Magnetfeldes.

G. Müller.

**13711 N. A. Borsunow, D. W. Orlinski and S. M. Ossowez.** *Untersuchung einer Hochleistungs-Impulsentladung in einer konischen Kammer.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 717—726, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Vff. nutzen die Bildung eines „accumulative jet“ zur Beschleunigung einer Teilchengruppe aus; sie schicken einen rasch anwachsenden Strom durch ein konisches Gefäß, gegen dessen Achse das Plasma in Form einer Stoßwelle durch das Magnetfeld des Stroms kontrahiert wird. Theoretische Abschätzungen dieses Vorgangs zeigen, daß unter gewissen Bedingungen einer kleinen Teilchen-



gruppe eine erhebliche Energie mitgeteilt werden kann; dies gilt besonders für eine Doppelkegel-Kammer. Die Experimente weisen darauf hin, daß die Kontraktion zu einer Steigerung der Plasmageschwindigkeit um einen Faktor 2—3 gegenüber der Geschwindigkeit in einem zylindrischen System führt. Im Doppelkegel-System wurde eine Neutronenemission beobachtet, die offenbar keinen direkten Zusammenhang mit singulären Stellen im Strom-Spannungs-Oszillogramm hat und nicht von einer Röntgenstrahlung begleitet wird. Die Größe der Neutronenausbeute und die zeitliche Verschiebung zwischen dem Beginn des Neutronenimpulses und einem negativen Ausschlag des Stroms konnten nicht geklärt werden. Wie die Aufnahmen des Entladungsverlaufs zeigen, läßt sich die Plasmasäule offenbar durch Vorgabe einer entsprechenden Anfangskonfiguration stabilisieren. Vogel.

**13712 L. S. Bogdanewitsch.** *Emission eines stromführenden Ringes bei seiner gleichförmigen Bewegung in einem Plasma im Magnetfeld.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 835—838, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Im Zusammenhang mit der WECHSLERSchen Methode der kohärenten Teilchenbeschleunigung ist die Frage nach dem Energieverlust durch ČERENKOV-Strahlung für verschiedene geladene bzw. stromführende Systeme bei ihrer Bewegung durch ein Plasma mit Magnetfeld untersucht worden (KOLOMENSKI, Ber. **37**, 634, 1958 für eine Punktladung; MOROSOW, für eine unendliche lineare Stromschnur). VI. behandelt das Verhalten eines ideal leitenden Ringes vom Radius  $a$  mit dem Strom  $I_0$ , der sich senkrecht zur eigenen Ebene und parallel zum äußeren Magnetfeld gleichförmig in einem Plasma bewegt. Dabei wird das äußere Magnetfeld als groß gegen das Eigenfeld des Ringes vorausgesetzt, so daß sich das Elektronenplasma wie ein gyrotropes Kristall verhält, also durch einen komplexen DEK-Tensor beschreiben läßt. Durch Lösung der Potentialgleichungen folgen direkt Ausstrahlungsbedingungen und Intensitäten der ČERENKOV-Strahlung sowie ein allgemeiner Ausdruck für den Energieverlust, der hier keine Polarisations-, sondern nur ČERENKOV-Verluste („Fernstöße“) enthält. Bei relativistischer Geschwindigkeit folgt für kleine Ringe in verdünnten Plasmen  $P = 2\pi^2 a^4 I_0^2 c^{-5} \omega_H^2 / \omega_0^2 \ln(2c/\omega_0 a)$  ( $\omega_H = eH/c$  und  $\omega_0 = 4\pi e^2 N/m$  Plasmafrequenz), was übrigens für einen punktförmigen magnetischen Dipol ( $a \rightarrow 0$ ) logarithmisch divergiert; für einen großen Ring im dichten Plasma ( $\omega_0 a/c \gg 1$ ) ergibt sich  $P = \pi^2 a^3 I_0^2 \omega_H^2 / \omega_0^4$ ; im nichtrelativistischen Fall (auch für  $\beta \ll 1$  gibt es hier eine ČERENKOV-Emission) sind die Verluste proportional  $\beta^2$ . Vogel.

**13713 A. T. Stewart.** *Momentum distribution of metallic electrons by positron annihilation.* Canad. J. Phys. **35**, 168—183, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Chalk River, Ont., Atomic Energy, Can. Ltd., Phys. Div.) Besch. der Proben (34 Elemente, hauptsächlich Metalle) mit  $\text{Cu}^{64}$ -Positronen. Nachweis der Vernichtungsquanten in Koinzidenz mit zwei  $2'' \cdot 2''$ -NaJTI-Kristallen. Bestimmung der Impulsverteilung der Paarschwerpunkte im Zeitpunkt der Vernichtung aus der Winkelverteilung. Verteilungen scheinen zwei Komponenten zu haben, von denen die niedrigere deutlich der Verteilung der Leitungselektronen entspricht bei guter Übereinstimmung mit Zahlenwert  $E$  der FERMI-Energie. Form der Verteilung unterhalb  $E$  schließt starke Geschwindigkeitsabhängigkeit der Vernichtungswahrscheinlichkeit aus. Höhere Komponente der Impulsverteilung wird mit Ionenrumpf-Effekten in Zusammenhang gebracht. G. Schumann.

**13714 S. G. Matinlan.** *Photoproduction of strange particles.* Soviet Phys.-JETP **6**, 819—820, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1063—1064, 1957, Okt.) In der vorliegenden Notiz werden phänomenologisch einige Fragen untersucht, die mit der Photoerzeugung der strange particles zusammenhängen. Reich.

**13715 L. F. Landovitz and B. Margolis.** *Strong-coupling theory of the  $S=-1$  hyperons the  $\Lambda^0$  as a bound state.* Phys. Rev. Letters **2**, 318—319, 1959, Nr. 7. (1. Apr.) (Upton N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; New York, N. Y., Columbia Univ.) Es wird angenommen, daß die strangeness-erzeugende Wechselwirkung verschiedene Core-Partikel und die Pion-Wechselwirkungen die innerhalb der Strangeness-Unterräume vorhandene zusätzliche Multiplizität erzeugen. Als Beispiel wird die Wechselwirkung pseudoskalarer Pionen mit einem Baryonen-Core vom Isotopiespin 1 in der statischen Näherung be-

handelt. Identifiziert man den Grundzustand dieses Systems mit dem  $\Lambda^0$  und den nächsten Zustand mit dem  $\Sigma$ , dann beträgt die Massendifferenz  $\Sigma - \Lambda^0$  59 MeV (experimentell ca. 75 MeV). Diese Betrachtung führt auf dieselbe Parität für  $\Lambda^0$  und  $\Sigma$ . Folgerungen über den Zerfall des angeregten  $\Sigma^*$  werden erörtert.

Jörchel.

**13716 Chou Guan-Chao and M. I. Shrikov. Spins and parities of the hyperfragment  $H_1^A$  and of the K-meson.** Soviet Phys.-JETP 6, 828—829, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 33, 1072—1073, 1957, Okt.) Es wird zusammenfassend die Winkelbeziehung bei den Kaskadenreaktionen diskutiert, die sich beim Beschuß von  $\text{He}^4$  durch  $\pi^-$ - und durch  $K^-$ -Mesonen ergibt. Dabei werden verschiedene Möglichkeiten für Spin und Parität der  $H_1^A$ -Hyperonen und K-Mesonen berücksichtigt.

Reich.

**13717 Chou Kuang-chao. Einige Symmetrieeigenschaften in den Erzeugungsprozessen von Antihyperonen bei der Vernichtung von Antinukleonen.** J. exp. theor. Phys., Moskau 36, 938—939, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Aus der Invarianz gegen Ladungskonjugationen folgt sofort, daß die Reaktionsamplituden für die Reaktion  $\bar{p} + p \rightarrow \bar{\Sigma}^- + \Sigma^-$  bei Vertauschung von Teilchen und Antiteilchen ineinander übergehen, wenn man gleichzeitig die Vorzeichen von Anfangs- und Endimpuls ändert. Ist der Anfangszustand unpolarisiert, so sind die Polarisationsvektoren von Hyperon und Antihyperon im Endzustand gleich. Die experimentelle Prüfung der Erhaltungseigenschaften bei Zeitumkehr und Ladungskonjugation mit Hilfe der gemessenen Winkel-Asymmetrie des Zerfalls von Hyperon und Antihyperon wird diskutiert. Analoge Überlegungen wie oben werden auch für die allgemeine Reaktion  $\bar{p} + p(\bar{n} + n) \rightarrow \bar{Y}_1 + Y_2 + m\pi^+ + n\pi^- + l\pi^0$  ( $\bar{Y}_1 + Y_2 + n\pi^+ + m\pi^- + l\pi^0$ ) angestellt (Invarianz der Reaktionsamplitude gegen Ladungskonjugation, Gleichheit der integralen Querschnitte und Winkelverteilungen für beide Prozesse, Gleichheit der Polarisationsvektoren von Hyperonen und Antihyperonen im Endzustand; Auswahlregeln).

Vogel.

**13718 M. Bardon, K. Lande, L. M. Lederman and William Chinowsky. Long-lived neutral K-mesons.** Ann. Phys., N. Y. 5, 156—181, Nr. 2. (Okt.) (New York, Columbia Univ.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Nach einer von GELL-MANN und PAIS vorgeschlagenen und von LEE, YANG, OEHME und ZUMINO gerechtfertigten Theorie können neutrale K-Mesonen durch eine Teilchengemisch von  $K^0$  und  $\bar{K}^0$  beschrieben werden. Danach sollten durch starke Wechselwirkung erzeugte  $K^0$  mit positiver strangeness mit gleicher Wahrscheinlichkeit einen schnellen  $K_S^0$ - oder einen langsamen  $K_L^0$ -Zerfall erleiden. Der  $K_S^0$ -Zerfall sollte durch eine einheitliche Lebensdauer groß gegen  $10^{-10}$  sec und durch anormale Zerfallsmoden (kein Zwei-Pionenzerfall) gekennzeichnet sein. Vff. gehen einen detaillierten Bericht über (z. T. schon früher veröffentlichte) Ergebnisse von WILSON-Kammerexperimenten am Brookhaven Cosmotron. Der eingehend beschriebene Aufbau der experimentellen Anordnung gestattete einen unzweideutigen Beweis der Existenz von  $K_S^0$  und die Messung seiner Lebensdauer. Die beobachteten Zerfallsmoden werden diskutiert und mit dem bekannten  $K^+$ -Zerfall verglichen. Es wurde kein Ereignis registriert, das nicht auf eine der drei Moden  $\pi^+\pi^-\nu$ ,  $\pi^+\mu^-\nu$ ,  $\pi^+\pi^-\pi^0$  paßte. Die gemessene Lebensdauer von  $8,1 \pm 2,2 \cdot 10^{-8}$  sec ist in Übereinstimmung mit der aus der bekannten Lebensdauer von  $K^+$ , Gültigkeit von Ladungsunabhängigkeit und  $\Delta T = \frac{1}{2}$ -Regel abgeschätzten. Die verschiedenen Konsequenzen der Teilchengemischtheorie werden durchdiskutiert.

Behnisch.

**13719 M. Conversi, G. M. de Munari, A. Egidi, E. Florini, S. Ratti, C. Rubbia, C. Succi et G. Torelli. Dispositivo atto a selezionare nella radiazione cosmica eventuali particelle di massa intorno a 550  $m_e$ .** Nuovo Cim. (10) 12, 130—137, 1959, Nr. 2. (16. Apr.) (Milano, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Es wird eine Apparatur beschrieben, mit der die Vff. nach den von ALICHANJAN et al. angegebenen Teilchen der Masse  $\sim 550 m_e$  gesucht haben. Durch Koinzidenz-Antikoinzidenzschaltung von Szintillations-CERENKOW- und GM-Zählern werden unerwünschte Teilchen ausgesondert. Die Massenbestimmung erfolgte durch Messung des Energieverlustes in einem proportional geschaltetem Szintillations-Zähler und der Restreichweite in einer mit Plexiglasplatten versehenen WILSON-Kammer. Besonderer Wert wurde auf die Identifizierung von Kern-

reaktionen einfallender Protonen gelegt, die u. U. 550  $m_e$ -Teilchen vortauschen könnten. Kontrollversuche zeigten, daß der Hintergrund zufälliger 550e-Ergebnisse völlig vernachlässigt werden kann und daß echte 550e-Teilchen unbedingt gemessen werden müßten.

Behnisch.

**13720 M. Conversi, G. M. de Munari, A. Egidi, E. Florini, S. Ratti, C. Rubbia, C. Succi e G. Torelli.** *Ricerca sulla esistenza di particelle di massa intorno a 550  $m_e$  nella radiazione cosmica.* Nuovo Cim. (10) **12**, 148—155, 1959, Nr. 2. (16. Apr.) (Milano, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) ALICHANJAN et al. (Int. Conf. on High Energy Physics, Moskau, Mai 1956) berichteten über die Entdeckung eines Teilchens der Masse  $\sim 550 m_e$  in der kosmischen Strahlung. Vff. berichten über das Ergebnis eines Experiments zur Suche nach solchen Teilchen. Es wurde kein Ereignis registriert gegenüber 25 zu erwartenden, wenn die von ALICHANJAN angegebene Häufigkeit zugrunde gelegt wird. Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren. Vff. diskutieren die Möglichkeit, daß Protonen und  $\pi$ -Mesonen bei der Massenbestimmung aus Bahnkrümmung und Restreichweite als 550  $m_e$ -Teilchen erscheinen können, wenn diese vorher unidentifizierte Kernwechselwirkungen erlitten hatten.

Behnisch.

**13721 I. Ju. Kobzarev.** *On the determination of the covariants in the  $Ke_3$  decay.* Soviet Phys.-JETP **7**, 930—931, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1347—1349, 1958, Mai.) Um die Art der schwachen Wechselwirkungen zu untersuchen, wird vorgeschlagen, die Energieverteilung der Zerfallsprodukte des Prozesses  $K_2^0 \rightarrow e^+ + \nu + \pi^+$  zu analysieren. Jedes Ereignis wird durch einen Punkt P in einem gleichseitigen Dreieck repräsentiert. P wird so gelegt, daß seine Entfernung zu den drei Seiten bzw. proportional zur Energie der drei Zerfallsteilchen ist. Aus der Verteilung der Punkte kann man auf die Art des  $K_2^0$ -Zerfalls schließen.

Willkomm.

**13722 W. S. Baraschenskow und W. M. Malzew.** *Erzeugung von strange particles in (pp)-Stößen bei 3 GeV.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 933—934, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) In früheren Arbeiten haben die Vff. eine statistische Theorie der Mehrfacherzeugung von strange particles entwickelt. Für  $(\pi N)$ -Stöße entspricht diese Theorie den Messungen hinreichend genau, falls die Energie des stoßenden Teilchens groß ist. Hier wird ein Vergleich der Rechnungen mit dem Experiment für (pp)-Stöße durchgeführt, für den inzwischen ausreichendes Material gesammelt wurde. Ebenso wie im Fall der  $(\pi N)$ -Stöße führt eine Wechselwirkungsvariante, bei der sämtliche strange particles in einem Volumen mit einem Radius gleich der COMPTON-Wellenlänge des K-Mesons,  $r_K$  alle übrigen Teilchen in einem Bereich entsprechend der DE BROGLIE-Wellenlänge des  $\pi$ -Mesons  $r_\pi$  erzeugt werden, und der Bildungsquerschnitt für  $K^+$ -Teilchen in (pp)-Stößen  $\sigma^+ = 0,05$  mbarn beträgt, zu einem Widerspruch mit den Messungen. Am nächsten kommt man der Wirklichkeit mit einem Wert  $\sigma^+ = 1,0$  mbarn, der aus Rechnungen über die statistischen Gewichte folgt, und der Variante  $V = V_2$ , bei der nur die K-Mesonen in einem Bereich von der Größenordnung  $r_K$ , alle übrigen Teilchen in einem Bereich von der Größenordnung  $r_\pi$  erzeugt werden. Es besteht kein Grund zu der Annahme, daß der Bildungsquerschnitt für strange particles bei (pp)-Stößen wesentlich kleiner ist als für  $(\pi N)$ -Stöße bei gleichen Energien im Schwerpunktsystem.

Vogel.

**13723 Kichiro Hida.** *Radiative  $K$ - $\mu$  decay and quantum electrodynamics at small distances.* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 98—112, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.) Vf. analysiert den Zerfall  $K^+ \rightarrow \mu^+ + \nu + \gamma$ , um entweder Abweichungen von der Quantenelektrodynamik in kleinen Bereichen zu testen oder Auskunft über die Natur der FERMI Wechselwirkung zu erhalten. Dazu wird FEYNMANsche cut-off-Theorie gemacht mit einem Abscheideradius von  $(1/\Lambda) > 0,3 \cdot 10^{-13}$  cm. Wenn dann  $|C_A| \approx |C_V| \geq |C_T|$  ist, so müßten meßbare Abweichungen in den  $\gamma$ - $\mu$ -Winkelkorrelationen zu erwarten sein. Ist  $|C_T| > |C_A| \approx |C_V|$  und  $(1/\Lambda) < 0,3 \cdot 10^{-13}$  cm, dann überdecken die Effekte der Tensorkopplung die ersteren. Ist  $|C_T| > |C_A| \approx |C_V|$  und  $(1/\Lambda) \geq 0,3 \cdot 10^{-13}$  cm, so sind beide Effekte nicht zu unterscheiden.

Behnisch.



**13724 A. P. Batson, B. B. Culwick, J. G. Hill and L. Riddiford.** *Proton-proton interactions at 970 MeV.* Proc. roy. Soc. (A) **251**, 218—232, 1959, Nr. 1265. (26. Mai.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Die Ergebnisse von 1029 Proton-Proton-Wechselwirkungen wurden bei 970 MeV beobachtet und ausgewertet. 273 Vorgänge  $p + p \rightarrow n + p + \pi^+$  und 72 von  $p + p \rightarrow p + p + \pi^0$  wurden erörtert. Sie wurden verglichen mit den Voraussagen der „Isobar-Theorie“ von Pion-Entstehung, die fordert, daß die Pion Erzeugung durch ein Zwischenstadium vom isotopischen Spin  $T = 3/2$  erfolgt. Die Resultate für positive Pion-Entstehung befinden sich in guter Übereinstimmung mit dieser Theorie. Die Messungen der Energiespektren der geladenen Teilchen aus Protonen-Protonen-Kollisionen stimmten mit der Hypothese überein. HUGHES, MARCH, MUIRHEAD und LOCK (1957) Beobachtungen bei 925 MeV werden angezogen. Untersuchungen bei 810, 1500 u. 2750 MeV von MORRIS und Mitarb., bei 650 MeV von BATSON und RIDDIFORD (1956), WALLENMEYER (1957) und FOWLER, SHUTT, THORNDIKE und WHITTENMORE (1954) haben Pion-Entstehungen in Proton-Neutron-Kollisionen bei Energien von 1,1 und 1,7 GeV erforscht. Die experimentelle Anordnung gestattete 20000 Photos von Spuren aufzunehmen und 1029 Proton-Proton-Interaktionen zu beobachten. (Culwicks Technik, Schilderung 1957.) Die Meßwerte erscheinen in guten Tabellen über Streuung und Azimutal-Winkel. Der Gesamtdurchschnitt für die Proton-Proton-Streuung haben CHEN, BEAVITH und SHAPIRO (1956) und HUTCHINSON, LAV und WHITE (1959) bestimmt. Mittelwert:  $46,7 \pm 0,5$  mb bei 970 MeV. BOOTH, HEREFORD, HUQ, HUTCHINSON, LAW, SEGAR und WHITE's (1958) Arbeiten ergaben  $82\frac{1}{2}\%$  max. Wirksamkeit für die erste Prüfung. Die Winkelverteilung aus 565 elastischen Streuungen wird aufgezeigt, wobei der Einfluß der COULOMB-Streuung als wichtig hervorgehoben wird. Die Pion-Entstehungs-Theorie FERMIS (1950, 1953, 1954) unter Berücksichtigung der Erhaltung des isotopen Spin und des PAULI-Prinzips wird mitbetrachtet. MANDELSTAMS (1958) und LINDENBAUM und STERNHEIMERS (1957) Ergebnisse stützen die Angaben. Nach Erörterung der Q-Werte und winkligen Verteilungen der Sekundärteilchen im cm-System, wird die der positiven Pionen dargestellt. Alle diese Ergebnisse aus der Reaktion  $p + p \rightarrow n + p + \pi^+$  weichen stark von den Vorhersagen der theoretischen Behauptungen ab. Die Pion-Energie-Spektren und die Q-Werte-Verteilungen stimmen sehr gut mit der Isobar-Theorie überein. Damit wird die Auffassung  $T = 3/2$  Isobar als Zwischenstadium der Pion-Entstehung gestützt. Schmalfuss.

**13725 A. P. Batson, B. B. Culwick, H. B. Klepp and L. Riddiford.** *Proton-deuteron interactions at 970 MeV.* Proc. roy. Soc. (A) **251**, 233—246, 1959, Nr. 1265. (26. Mai.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Mit Hochdruck-Diffusions-Dampf-Kammer wurden Wechselbeziehungen von 970 MeV-Protonen mit Deuteronen vom Birmingham-Synchrotron untersucht. Die Analyse von 569 Zusammenstößen ergab, daß sich das Deuteron bei dieser Energie so verhielt, als ob es aus zwei freien Nukleonen zusammengefügt wäre. Es wird die „Beschattung“ untersucht der Nukleonen untereinander im Deuteron. Die Teilquerschnitte  $p-p$  und  $p-n$  der elastischen Streuung sind gemessen worden. Sieben Werte werden bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, daß die Bildung angeregter Nukleonen des  $2/3$  Spins nicht die Pion-Erzeugung bestimmt. Das stimmt auch mit den russischen Beobachtungen überein. 12 Fälle von Doppel-Meson-Bildung wurden registriert. Die Vff. zahlreicher hierher gehörender Untersuchungen werden zitiert. Dazu wurden die Meson-Theorien von FERMI (1950), PEASLEE (1954a, b) und ROSENFELD (1954) betrachtet, wobei die ROSENFELD-Theorie, der Erhaltung des isotopischen Spins, mit großer Wahrscheinlichkeit als Zwischenzustand im Pion-Entstehungsprozeß bezeichnet wird. Die  $n-p$  und  $p-n$  Angaben sind geringer als die  $p-p$ . Die Apparatur ist von BATSON und Mitarb. (1956) beschrieben worden. Aus guten Tabellen-Übersichten geht hervor, daß 405 Vorgänge zweifelfrei geklärt, 164 mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit geklärt werden konnten. Streuungsdiagramme gemessener Winkel sind in Tabellen erkenntlich gemacht. Die Doppel-Pion-Erzeugung und DALITZ-Paare wurden beobachtet und der „Shadow“-Effekt berechnet. Übereinstimmungen mit russischen Ergebnissen bestätigen die Messungen einer Reihe von Querschnitten bei 660 MeV Energie. Das ähnlich gemessene Ergebnis von KAZARINOV und SIMONOW (1958) wird zitiert. Russische Messungen bei 380 und 580 MeV sind

tabellarisch zitiert. Damit sind die Querschnitte bei jeder Energie vergleichbar. Auf eine neue Version von YAMAGUCHI (1958) und BALDIN und KABIR (1958) der Möglichkeit eines Neutronpion mit der Belastungsfreiheit eines isotopen Spins wird im Zusammenhang mit dem Übermaß gefundener neutr. Pion-Bildungen, zum Schluß hingewiesen. Schmalzfuss.

**13726 G. M. Lewis and R. E. Azuma.** *On the measurement of  $\pi^+$  meson photoproduction from hydrogen near threshold.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 873—880, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Glasgow, Univ., Dep. Nat. Phil.) Registrierung des  $\pi$ - $\mu$  Zerfalls in dickem Kunststoff-Szintillator als Doppelimpuls auf dem Oszillographen, Ablenkung durch entsprechende Koinzidenz ausgelöst. Dünner Kunststoffsintillator, in dem  $\pi^+$  bzw. anderes geladenes Teilchen einen weiteren Impuls in bestimmtem Abstand vom Hauptimpuls erzeugen, zur Ermittlung von Zufallskoinzidenzen, die verwechselbare Bilder auf dem Oszillographen erzeugen: geladenes Teilchen und  $\gamma$ -Quant, das ähnlichen Impuls wie  $4,15 \text{ MeV} \cdot \mu^+$  liefert. Koinzidenzen unabhängig von Reihenfolge der beiden Impulse, daher Zahl solcher Zufallskoinzidenzen gleich Zahl derjenigen mit Impulsen in umgekehrter Reihenfolge.  $\pi^+$ -Bereich ca. 5 MeV bis Maximum entsprechend Dicke des Hauptszintillators.  $(\text{CH}_2)_n$ - und C-Targets. Untersuchung der Energieabhängigkeit des differentiellen Wirkungsquerschnitts unter  $115$  und  $90^\circ$  zum Synchrotron- $\gamma$ -Strahl von  $165$  bis  $190 \text{ MeV}$ . Absolutwert für  $90^\circ$  und  $170 \text{ MeV}$   $(0,48 \pm 0,11) \cdot 10^{-29} \text{ cm}^2/\text{sterad}$ . G. Schumann.

**13727 T. W. O'Keeffe, M. Rigby and J. R. Wormald.** *Search for the process  $\mu^+ \rightarrow e^+ + \gamma$ .* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 951—953, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) Untersuchung der Energie der Positronen, die beim Zerfall zur Ruhe gekommenen  $\mu^+$  emittiert werden, in Koinzidenz mit  $\gamma$ -Quant unter  $180^\circ$ . Während in dem gesuchten Prozeß Positron und Photon beide  $53 \text{ MeV}$  haben müßten, tritt diese Energie bei anderen möglichen Koinzidenzen aus  $\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu + \bar{\nu} + \gamma$  oder  $\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu + \bar{\nu}$  und Bremsstrahlung nicht auf. Experiment negativ, Ausschließungsgrenze für das Verzweigungsverhältnis gegenüber Normalzerfall  $5,8 \cdot 10^{-6}$ . G. Schumann.

**13728 L. S. Azhglrei, I. K. Vzorov, V. P. Zrellov, M. G. Meshcheriakov and V. I. Petrukhn.** *Some features of the process of charged  $\pi$ -meson production on carbon by 670 Mev protons.* Soviet Phys.-JETP **7**, 939—945, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1357—1366, 1958, Juni.) Die Energiespektren von  $\pi^+$ - und  $\pi^-$ -Mesonen, die bei Stößen von Protonen an Kohlenstoff auftreten, werden bei einem Winkel von  $56^\circ$  relativ zum Protonenstrahl gemessen, wobei zur Registrierung ein magnetisches Spektrometer, das speziell für solche Messungen angefertigt worden war, benutzt wurde. Beide Spektren, die der  $\pi^+$ - und der  $\pi^-$ -Mesonen hatten jeweils ihr Maximum in der Gegend von  $110 \text{ MeV}$  und konnten bis etwa  $400 \text{ MeV}$  noch gemessen werden. Man vermutet, daß die Verschmierung des Spektrums am Hochenergieende von der Erzeugung von  $\pi$ -Mesonen innerhalb des Kernes an entsprechenden Kerngruppen herrührt, die relativ große Impulse besitzen. Die differentiellen Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung von  $\pi^+$ - und  $\pi^-$ -Mesonen können durch die Werte  $(5,1 \pm 0,8) \cdot 10^{-27}$  und  $(1,0 \pm 0,2) \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2/\text{sterad}$  angegeben werden. Die Winkelverteilungen der  $\pi^+$  und  $\pi^-$ -Mesonen waren im Schwerpunktsystem der stoßenden Teilchen nahezu isotrop. Das gemessene Verhältnis der Ausbeute von positiven zu negativen  $\pi$ -Mesonen stimmt nicht überein mit dem durch ein einfaches Modell berechneten Wert, bei dem die  $\pi$ -Mesonen nur durch Anregung eines Nukleons in den Übergangszustand  $T = J = 3/2$  erzeugt werden und läßt deshalb die Vermutung zu, daß inelastische Stöße des Zustandes  $T = 0$  wesentlich beitragen. Allkofer.

**13729 A. G. Meshkovskii, Ia. Ia. Shalamov and V. A. Shebanov.** *Energy spectrum and angular distribution of  $\pi^+$  mesons produced on carbon by 660-Mev protons.* Soviet Phys.-JETP **7**, 987—992, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1426—1433, 1958, Juni.) Das Energiespektrum von  $\pi^+$ -Mesonen, die durch die Wechselwirkung von  $660 \text{ MeV}$ -Protonen mit Kohlenstoff entstehen, wurde bei fünf verschiedenen Beobachtungswinkeln zwischen  $19^\circ 30'$  und  $65^\circ$  im Laborsystem gemessen. Die absoluten Wirkungsquerschnitte  $d\sigma/d\Omega$  wurden ebenfalls gemessen. Im Schwerpunktsystem der beiden stoßenden Nukleonen fand man, daß die mittlere Energie der  $\pi^+$ -

Mesonen unabhängig vom Emissionswinkel ist und 100 MeV beträgt. Folgerungen, die die Winkelverteilung der  $\pi^+$ -Mesonen betreffen, werden gezogen; für den totalen Wirkungsquerschnitt bei ihrer Erzeugung an Kohlenstoff durch 660 MeV Protonen fand man den Wert  $(46,7 \pm 5,1) \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$ . Die Wahrscheinlichkeit für die Erzeugung der  $\pi^+$ -Mesonen bei einer p-p-Wechselwirkung in Kohlenstoffkernen ist halb so groß wie die analoge Wahrscheinlichkeit für die p-p-Wechselwirkung bei freien Teilchen.

Allkofer.

**13730 G. L. Bajatjan, I. M. Gramenizki, A. A. Nomofilow, M. I. Podgorezki und E. S. Skrzypeczak.** Erzeugung von  $\pi^0$ -Mesonen bei der Wechselwirkung von 9 GeV-Protonen mit Emulsionskernen. J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 689—693, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Eine wichtige Größe für die Wechselwirkung schneller Teilchen ist der von Sekundärionen abtransportierte Energieanteil  $k$ . Für die Wechselwirkung kosmischer Teilchen um  $10^{10}$  eV mit leichten Kernen ergibt sich  $k$  zu etwa 30%. Ziel der Arbeit ist eine Abschätzung der Größe  $k$  unter Bedingungen, wo Energie und Natur der Primärteilchen genau festliegen. Zu diesem Zweck wurde in Emulsionen, die mit 9 GeV-Protonen aus dem Synchrophasotron von Dubna beschossen wurden, durch Analyse der Elektronenpaare, (ausgelöst von den  $\gamma$ -Quanten des  $\pi^0$ -Zerfalls) die mittlere Energie der  $\pi^0$ -Mesonen bestimmt. Es ergab sich ein Wert von  $750 \pm 180 \text{ MeV}$ ; dementsprechend lag die Größe  $k$  zwischen  $0,33 \pm 0,08$  und  $0,27 \pm 0,07$ . Vogel.

**13731 I. L. Rosental.** Mehrfacherzeugung von  $\mu$ -Mesonen. J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 943—945, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Auf Grund neuerer relativistischer Rechnungen über die Winkelverteilung der Schauerteilchen und ihre Abhängigkeit von der Stoßenergie (ROSENTAL, TSCHERNAWSKI, Usp. fis. nauk, **52**, 185, 1954) werden die Überlegungen, die BARRETT (Ber. **34**, 514, 1955) zu seiner Deutung des Knicks in der Verteilung der  $\mu$ -Mesonen in atmosphärischen Schauern hoher Energie (ca.  $10^{12}$  eV) bei kleinen Abständen (1—2 m) zwischen den Zählsystemen führten, hinfällig. BARRETT deutete diesen Knick durch zwei verschiedene Prozesse: Für die Koinzidenzen in großen Abständen sollte eine Mehrfacherzeugung von  $\mu$ -Mesonen beim  $\pi$ -Mesonenzerfall verantwortlich sein, das starke Anwachsen der Koinzidenzen bei kleinen Abständen sollte durch lokale Schauer abgeschwächt werden. Nach den neueren Rechnungen entspricht der beobachtete Raumwinkel der Schauerteilchenemission einer wesentlich geringeren Primärenergie als BARRETT angenommen hatte, so daß die „atmosphärische“ Entstehung des Knicks jetzt nicht mehr abgelehnt werden kann. Vogel.

**13732 S. P. Charlamow, M. I. Adamowitsch und W. G. Larionowa.** Das Verhältnis  $\sigma^-/\sigma^+$  in der Umgebung der Schwelle der Photoerzeugung von Mesonen. J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 945—947, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Das Ausbeuteverhältnis  $\eta$  negativer und positiver Photomesonen aus Deuterium kann wesentlich verschieden sein vom Querschnittsverhältnis  $\sigma^-/\sigma^+$  für die Photoerzeugung von  $\pi$ -Mesonen an freien Nukleonen. Dies läßt sich auf eine verschiedenartige Wechselwirkung der Teilchen im Endzustand der Photoreaktion am Deuterium zurückführen. Außerdem kann die verschiedene Schwellenenergie für die Photoerzeugung von  $\pi^+$  und  $\pi^-$  an Deuterium von wesentlichem Einfluß auf den Wert  $\eta$  sein, wenn er für Photonenenergien nahe der oberen Grenze des Bremspektrums gemessen wird. Vff. schätzen das Verhältnis der Bildungsquerschnitte an freien Nukleonen  $\sigma^-/\sigma^+$  aus den experimentellen Werten von  $\eta$  unter Berücksichtigung der erwähnten Effekte ab. Das Verhältnis  $\sigma^-/\sigma^+$  ist für Photonenenergien zwischen 159 und 200 MeV annähernd konstant und stimmt seiner Größe nach gut mit einer früheren Arbeit der Vff. (J. exp. theor. Phys. **35**, 27, 1958) und mit dem theoretischen Wert nach CHEW (Ber. **37**, 986, 1958) überein; er beträgt gemittelt  $1,32 \pm 0,10$ ; die scheinbare Energieabhängigkeit liegt innerhalb der Fehlergrenzen.

Vogel.

**13733 I. M. Schmuskewitsch.** Polarisation des Kerns beim Einfang polarisierter  $\mu^-$ -Mesonen in die K-Schale eines Mesoatoms. J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 953—954, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Bei der Bildung eines Mesoatoms durch Einfang eines  $\mu^-$ -Mesons in die K-Schale tritt eine erhebliche Verminderung der ursprünglichen Polarisation des Mesons ein. Hat der Kern einen Spin  $I$ , so übernimmt er infolge magnetischer Spinwechselwirkung einen Teil der Mesonenpolarisation. Diese Effekte werden durch-



gerechnet, wobei der Spinzustand des Mesoatoms, der infolge der großen Hyperfeinstruktur-Aufspaltung ( $\gg h/\tau$ ,  $\tau$  Lebensdauer des Mesons) ein inkohärentes Gemisch aus Zuständen mit den Spins  $I \pm 1/2$  darstellt, durch eine Dichtematrix beschrieben wird. Dadurch werden frühere Rechnungen von SCHAPIRO, HUANG und JOFFE über die Winkelverteilung der Neutronen aus der Reaktion  $\mu^- + p \rightarrow n + \nu$ , in denen ein unpolarisiertes Proton vorausgesetzt wird, revisionsbedürftig. Vogel.

**13734 A. M. Brodskii and D. D. Ivanenko.** *A new possibility in neutrino theory.* Soviet Phys.-JETP **6**, 700—702, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. Moskau **33**, 910—912, 1957, Okt.) (Moscow, State Univ.) Neben der üblichen Beschreibung von Elektronen und anderen Fermionen durch Spinoren der zweiten Art wird für das Neutrino vorgeschlagen, CARTAN-Spinoren der ersten Art mit anderen Transformationsgesetzen bei Reflexion zu benutzen. Trotz der Erhaltung der Parität lassen sich eine Reihe von Schlußfolgerungen aus einer solchen Theorie ziehen, die der Theorie von YANG und LEE analog sind. Reich.

**13735 Owe Prior.** *On moments of inertia of strongly deformed odd-A nuclei.* Ark. Fys. **14**, 451—572, 1959, Nr. 5. (Lund, Swed., Univ., Inst. Theor. Phys.) Das experimentelle Trägheitsmoment, das mit der kollektiven Rotationsbewegung eines stark deformierten Kernes mit ungerader Massenzahl verknüpft ist, wird mit dem des vorhergehenden Kernes mit gerader Massenzahl verglichen. (Bereich  $A = 25$ ;  $153 \leq A \leq 187$ ;  $229 \leq A \leq 245$ .) Die Differenz wird als isolierter Beitrag des letzten hinzugefügten Nukleons betrachtet und die Kopplung der Einteilchen-Bahnbewegung mit der kollektiven Rotationsbewegung infolge der CORIOLIS-Kraft berücksichtigt. Die Wellenfunktionen des Einzelteilchens sind nach NILSSON bekannt, so daß der Einteilchenbeitrag berechnet werden kann. Er wird als Summe aus dem Bahnbeitrag des Einzelteilchens und des Beitrages des Kernrumpfes infolge der durch das Einzelteilchen veränderten Gestalt angesehen. Die Übereinstimmung der berechneten und experimentellen Werte ist befriedigend, Abweichungen werden diskutiert. Oertel.

**13736 R. E. Peierls and J. Yoccoz.** *The collective model of nuclear motion.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 381—387, 1957, Nr. 5 (Nr. 449 A). (1. Mai.) (Birmingham. Univ. Dep. Math. Phys.) Verbindung des kollektiven Modells mit dem quantenmechanischen Vielkörper-Problem, in dem es enthalten sein muß. Beschreibung der kollektiven Bewegung eines solchen Systems, wobei die Schalenmodell-Wellenfunktion als Näherungsfunktion für ein Variationsverfahren betrachtet und die Tatsache ausgenutzt wird, daß der Erwartungswert der Energie dann unabhängig von Ort und Orientierung und annähernd unabhängig von Größe und Gestalt des Potentials ist. Durch Beseitigung dieser Entartungen kommt man zu Wellenfunktionen, die sowohl Schalenmodell-Aspekte als auch solche kollektiver Natur besitzen, und zu Näherungswerten für Translations-, Rotations- und Schwingungsenergie. G. Schumann.

**13737 J. Yoccoz.** *On the moments of inertia of nuclei.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 388—397, 1957, Nr. 5 (Nr. 449 A). (1. Mai.) (France, Lab. Phys. et Chim. Nucl. Coll.) Anwendung der vorst. beschriebenen Variationsmethode auf Rotationsniveaus. Potential des Schalenmodells nicht kugelsymmetrisch gewählt, Vernachlässigung der Spin-Bahn-Kopplung. Schalenmodell-Wellenfunktionen (definiert für feste Orientierung des Potentials relativ zum Laborsystem) integriert über alle Lagen des Potentials mit geeigneter Gewichtsfunktion. Für Kräfte zwischen Nukleonen GAUSSsche Form angenommen; gewöhnliche und SERBERSche Austauschkräfte. Berechnete Energie enthält Rotationsterm, der effektives Trägheitsmoment liefert. Numerische Rechnungen für verschiedene Werte von  $N = Z$  sowie einige Fälle  $N \neq Z$  ( $\text{Nd}^{150}$ ,  $\text{Sm}^{154}$ ,  $\text{Dy}^{150}$ ,  $\text{Dy}^{162}$ ,  $\text{Os}^{190}$ ). Wegen des groben Modells Vergleich in Einzelheiten nicht durchgeführt, aber Beziehung zwischen Trägheitsmoment und Quadrupolmoment befriedigend durch das Modell dargestellt. G. Schumann.

**13738 Loup Verlet.** *Contribution à l'étude du modèle optique du noyau.* Ann. Phys. (Paris) **4**, 643—687, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Paris, Univ., Fac. Sci.) Ziel der Arbeit ist die Berechnung der von der Energie abhängigen Parameter des komplexen optischen

**Kernpotentials** im Sinne der Störungstheorie aus den an experimentellen Werten normierten Nukleon-Nukleon-Streudaten ( $^1\text{S}$ ,  $^3\text{S}$ ; betrachtete R-Abhängigkeit vom YUKAWA- bzw. GAUSS-Typ). Der Targetkern wird als ein unendliches FERMIGAS betrachtet, die Eigenfunktionen der Nukleonen durch ebene Wellen dargestellt. Die Behandlung der Wechselwirkung des einfallenden Neutrons mit den Nukleonen des Targetkerns erfolgt dann störungstheoretisch im Rahmen einer 1. und 2. BORNschen Näherung und gestattet die Berechnung sowohl des Real- als auch des Imaginär-Teils (2. BORNsche Näherung) des optischen Potentials. Die Ergebnisse werden mit den entsprechenden experimentellen Daten verglichen. — Abschließend diskutiert der Vf. die, im wesentlichen durch den Einfluß des PAULI-Prinzips bedingte Konvergenz der störungstheoretischen Entwicklung. Brunner.

**13739 Bernard Jancovici.** *Contribution à l'étude du rôle des forces non centrales dans la structure nucléaire.* Ann. Phys., Paris 4, 689—744, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Paris, Univ., Fac. Sci.) Es wird gezeigt, daß sich durch die Berücksichtigung von nicht-zentralen Kräften (Tensor- und Spin-Bahn-Kraft)  $\beta$ - bzw.  $\gamma$ -Lebensdauern einiger leichter Kerne erklären lassen. Ausgangspunkt der Betrachtungen bildet die extrem große  $\beta$ -Lebensdauer von  $\text{C}^{14}$ , welche durch entsprechende Wahl der Konstanten des Zwei-Nukleonen-Potentials (Austausch-Charakter nach SERBER) erklärt wird. (Das Matricelement der GAMOW-TELLER-Wechselwirkung soll näherungsweise verschwinden.) Mit den hierdurch festgelegten Wellenfunktionen wird dann sowohl die  $\beta$ -Lebensdauer von  $\text{O}^{14}$  wie auch die  $\gamma$ -Lebensdauer des ersten angeregten Zustandes von  $\text{N}^{14}$  in befriedigender Übereinstimmung mit dem Experiment berechnet (1. Abschnitt). Wesentlich für das Ergebnis ist die Berücksichtigung von Tensorkräften. — In einem 2. Abschnitt zeigt Vf., daß sich die  $\beta$ -Lebensdauer von  $\text{B}^{12}$  (wie auch von  $\text{Li}^9$ ) im wesentlichen durch den Einfluß einer Spin-Bahn-Kraft erklären läßt, welche zu einer Konfigurationsmischung und damit zu einer Übergangswahrscheinlichkeit vernünftiger Größe führt. — In einem 3. Abschnitt endlich wird in einer im Rahmen der THOMAS-FERMI-Näherung durchgeführten Betrachtung versucht, die Spin-Bahn-Wechselwirkung als einen tensoriellen Effekt 2. Ordnung darzustellen. Die hieraus erhaltenen Werte für das Spin-Bahn-Potential erweisen sich als zu klein, was die Existenz von elementarer Spin-Bahn-Kraft zwischen zwei Nukleonen wahrscheinlich macht. Brunner.

**13740 V. G. Neudachin.** *The relation between matrix elements for „particles“ and „holes“ in nuclear shell theory.* Soviet Phys.-JETP 6, 706—709, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 33, 918—922, 1957, Okt.) (Moscow, State Univ.) Die Beziehung zwischen Matrixelementen für „Teilchen“ und für „Löcher“ wird für den Fall von Zwei-Teilchen-Operatoren betrachtet, die bei einer allgemeinen nicht-zentralen Wechselwirkung auftreten. Es werden die Spezialfälle der zentralen Tensor- und Spin-Bahn-Kräfte diskutiert. Reich.

**13741 B. L. Birlbair, L. K. Peker und L. A. Sliv.** *Quadrupolschwingungen deformierter Kerne.* J. exp. theor. Phys., Moscow 36, 803—809, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Ausgehend vom BOHRschen Energieoperator für einen Kern aus Rumpf und  $n$  Außen-nukleonen werden Gleichungen für die  $\beta$ - und  $\gamma$ -Schwingungen deformierter Kerne aufgestellt ( $\beta$ -Schwingungen in Richtung der Deformationsachse um die Gleichgewichts-Deformation  $\beta_0$  bei Erhaltung der Axialsymmetrie ( $\gamma = 0$ );  $\gamma$ -Schwingungen senkrecht zur Deformationsachse bei dem Gleichgewichtswert  $\beta_0$ ). Es ergeben sich Ausdrücke für die Übergangswahrscheinlichkeiten vom Grundzustand in die  $\beta$ - bzw.  $\gamma$ -Terme; die  $\gamma$ -Übergangswahrscheinlichkeit beträgt etwa  $1/20$  des Wertes für den Übergang in den ersten Rotationsterm der Grundbande. Die Wechselwirkung zwischen Rotation und Schwingung wird untersucht, eine allgemeine Formel für die Korrekturen zu den Termenergien der Rotations-Grundbande infolge der Abweichung von der Axialsymmetrie ( $\gamma$ -Schwingung) bzw. der Änderung des Trägheitsmoments ( $\beta$ -Schwingung) aufgestellt. Die vorhandenen Meßdaten für seltene Erden und die Kerne Hf, W und Os werden diskutiert; bei ihrer Analyse ergeben sich einige Schwierigkeiten. Vogel.

**13742 A. K. Kaminski und J. M. Schirokow.** *Die elektromagnetischen Radien der leichtesten Kerne im Grundzustand und den tieferen Anregungszuständen.* J. exp. theor.

Phys., Moskau **36**, 874—878, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) In letzter Zeit wurde genügend Material zur genaueren Bestimmung des quadratisch gemittelten Radius der Ladungsverteilung in den leichtesten Kernen und seiner Abhängigkeit von der Anregungsenergie gesammelt, um die grobe  $r_0 A^{1/3}$ -Abhängigkeit zu präzisieren. Vff. benutzen hierzu Daten über Ladungsmultipletts. Die Energien isotopisch ähnlicher Terme unterscheiden sich nur durch die COULOMB-Energie; die Kernkräfte werden als isotopieinvariant angesehen. Ferner wird die Streuung schneller Elektronen an Kernen als weitere Methode zur Bestimmung des mittleren Radius benutzt; ein dritter Weg dazu die Bestimmung der Terme von Mesoatomen, ist noch nicht präzise genug. Für  $\text{H}$  und  $\text{He}^3$  ergibt sich  $r_0 = 1,48 \cdot 10^{-13}$  cm. Mit Ausnahme von  $\text{He}^5$  und  $\text{Li}^5$  nimmt bei allen Kernen der Radius monoton mit der Energie zu. Diese Zunahme ist besonders stark beim Triplett  $\text{He}^6$ - $\text{Li}^6$ - $\text{Be}^6$  (analog zum Deuteron); bei  $\text{Li}^7$ - $\text{Be}^7$  ist dieser Anstieg sehr schwach, ebenso bei der Massenzahl 8. An Hand der Kurven  $r_0(E)$  läßt sich die Identifizierung verschiedener Terme und die Zuordnung isotopisch ähnlicher Terme verbessern, wie am Beispiel des  $\text{Be}^8$  gezeigt wird. Vogel.

**13743 P. E. Nemirowski.** *Zur Frage der Stabilität der Kerne.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 889—895, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Experimente über integrale Querschnitte, Winkelverteilungen und Polarisationen lassen sich deuten, wenn man für den Potentialtopf des Kerns einen Radius  $\sim A^{1/3}$ , aber eine mit zunehmendem Verhältnis  $N/Z$  abnehmende Tiefe annimmt, also zum optischen Potential ein Glied hinzufügt, das den Isotopieeffekt berücksichtigt. Dies Modell wird zur Bestimmung der Terme von Kernen mit einem Überschußnukleon außerhalb einer abgeschlossenen Schale verwendet. Da man für schwere Kerne Protonen- und Neutronenschalen als unabhängig ansehen kann, läßt sich so die Bindungsenergie für Kerne mit abgeschlossener Neutronenschale und verschiedener Protonenzahl bestimmen. Der so bestimmte Isotopieeffekt wird bis an die Grenze der Kernstabilität extrapoliert, wodurch sich der Grenzwert für  $N/A$  in Abhängigkeit von  $A$  ergibt. Das maximale Verhältnis  $A/Z$  liegt zwischen 3 und 3,8. Bei einem  $N$ , das einer geschlossenen Neutronenschale entspricht, ändert sich das minimale  $Z$  unstetig um mehrere Einheiten. Diese Sprünge von  $Z_{\min}$  beim Abschluß einer Neutronenschale werden als mögliche Deutung für die anomal große Verbreitung einiger Isotope wie  $\text{Fe}^{56}$ ,  $\text{Si}^{28}$  usw. bei der Synthese der Kerne infolge kurzzeitiger Neutronenexplosionen ins Auge gefaßt. Vogel.

**13744 David Y. Wong.** *One-meson contribution to the deuteron quadrupole moment.* Phys. Rev. Letters **2**, 406—407, 1959, Nr. 9. (1. Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Ausgehend von den s- und den d-Wellenamplituden sowie den Mischamplituden als Funktion der Eigenphasen und des Mischungsparameters (vgl. STAPP u. a., Ber. **36**, 1894, 1957) wird nach der Theorie des „Effektivbereichs“ als Verhältnis  $\rho$  der asymptotischen s- und d-Wellenfunktionen des Deuterons  $\rho = 0,029$  für  $f^2 = 0,08$  bestimmt. Dieser Wert ist mit den Daten der phänomenologischen Deuteronwellenfunktion im Bereich  $0,025 - 0,032$  verträglich. Eine direkte Abschätzung des Quadrupolmoments als Funktion von  $\rho$  liefert ca.  $4 \cdot 10^{-27}$  cm<sup>2</sup> (experimentell  $2,7 \cdot 10^{-27}$  cm<sup>2</sup>). Jörcchel.

**13745 D. F. Sarezki.** *Zur Theorie der magnetischen Kernmomente.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 869—873, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Ersetzt man für einen Kern im elektromagnetischen Feld  $\mathcal{M}$  den Nukleonenimpuls  $\mathbf{p}$  im HAMILTON-Operator üblicherweise durch  $\gamma \mathbf{e}/c \cdot \mathbf{A}$  so erhält man ein Spin-Bahn-Zusatzglied  $(\lambda \hbar/m^2 c^3) \sigma [U, \alpha]$  ( $U$ : self consistent Kernfeld,  $\lambda$  phänomenologische Spin-Bahnwechselwirkungskonstante). Es wird der Einfluß dieser Zusatzwechselwirkung auf die magnetischen Momente sphärischer und nichtsphärischer Kerne mit ungerader Protonenzahl untersucht. Hauptziel ist eine wenigstens teilweise Deutung der Abweichungen von den SCHMIDT'schen Linien, die allerdings nicht allein auf diesem Effekt beruhen. Für  $\text{Bi}^{209}$  läßt sich etwa die Hälfte der Anomalie erklären. Für das zusätzliche magnetische Moment infolge der erwähnten Wechselwirkung ergibt sich der Ausdruck  $\mu \approx \pm A^{1/3} \cdot 0,11 (2J + 1)/2(J + 1) \cdot \hbar/2mc$  ( $J$ : mechanisches Kernmoment). Auch für die Wahrscheinlichkeit der verbotenen  $M1$ -Übergänge für Kerne mit ungeradem Proton ergibt sich bei Berücksichtigung



dieser Wechselwirkung eine Deutung. Für Kerne mit ungeradem Neutron hat dieses Glied einen Sinn, wenn es eine effektive Ladung gibt, welche die Wechselwirkung des Neutrons mit dem Rumpf beschreibt.

Vogel.

**13746 C. J. Gorter.** *Tiefe Temperaturen und Kernphysik.* Phys.-Tag., Heidelberg. Physik-Verlag-Mosbach-Baden 1958, S. 24—33. (Leiden.) Zusammenfassender Bericht. 1. Einige vermischte Anwendungen der tiefen Temperaturen. 2. Das Ausrichten von Atomkernen. (30 Literaturzitate).

Rühl.

**13747 W. J. Huiskamp, A. N. Diddens, J. C. Severiens, A. Miedema and M. J. Sieland.** *Anisotropy and polarization of gamma rays emitted by orientated  $^{52}\text{Mn}$  nuclei.* Physica s'Grav. **23**, S. 605—621, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Leiden, Nederl., Kamerlingh Onnes Lab.; Groningen, Rijksuniv., Natuurk. Lab.; Copenhagen, Univ., Inst. Teor. Fys.) Durch Hyperfeinstruktur-Polarisation orientierte Kerne in Ce-Mg-Nitrat-Einkristallen. Magnetfeld-Erzeugung durch zwei wassergekühlte eisenlose Spulen, die ein bis auf 1% über die Probe homogenes Feld von maximal 1000 Oe lieferten. Messung der Anisotropie für die drei  $\gamma$ -Übergänge 0,73; 0,94; 1,46 MeV. Magnetisches Moment  $2,8 \pm 1\%$  Kernmagnetonen. Vorzeichen positiv aus Messung der Zirkularpolarisation der  $\gamma$ -Linien. Nach Messung der linearen Polarisation der  $\gamma$ -Emission alle drei Übergänge E2. Ferner Messungen der Anisotropie der 0,94 MeV-Emission ohne äußeres Feld, d. h. mit Spinausrichtung durch elektrisches Feld des Kristalls.

G. Schumann.

**13748 A. M. Baldin.** *Electric polarizability of atomic nuclei.* Nuclear Phys. **9**, 237—241, 1958/59, Nr. 2. (Dez.) (Moscow, USSR Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Es wurden inelastische Prozesse von Photonen an Kernen mit einem tensoriellen (spin-abhängigen) Teil der elektrischen Polarisierbarkeit behandelt. Es wurde gezeigt, daß bei solchen Prozessen nach Ausrichtung der Kernspins die Lage des Maximums des Wirkungsquerschnittes verschieden ist für die beiden Fälle Spin parallel oder senkrecht zum Wellenvektor der Photonen. Diese Verschiebung des Maximums verdoppelt sich noch bei Anwendung polarisierter Photonen. Unter Benutzung eines speziellen Modells für die Tensor-Polarisierbarkeit (von OKAMOTO und DANOS) wurde für  $\text{Co}^{59}$  eine Verschiebung der Riesenresonanz von der Größenordnung 1 MeV errechnet.

G. Weber.

**13749 A. A. Palko.** *Separation of boron isotopes. III. The n-butyl sulfide- $\text{BF}_3$  system.* J. chem. Phys. **30**, 1187—1189, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.) Der Isotopenaustausch zwischen gasförmigem  $\text{BF}_3$  und dem flüssigen  $\text{BF}_3$ -n-Butylsulfid-Komplex wurde untersucht, um zu prüfen, ob sich dieses System zur Anreicherung der B-Isotopen eignet. Der Trennfaktor für eine einzelne Stufe ergab sich zu 1,054 bei  $-20^\circ\text{C}$  und 1,033 bei  $+26^\circ\text{C}$ , dabei wurde  $^{10}\text{B}$  in der flüssigen Phase angereichert. Ein Vergleich mit den Trennfaktoren bei anderen  $\text{BF}_3$ -Komplexen zeigte, daß diese für Komplexe mit einer B-S-Bindung höher sind als für solche mit einer B-O-Bindung. Messungen des Dampfdrucks des n-Butylsulfid- $\text{BF}_3$ -Komplexes im Bereich  $-50$  bis  $+30^\circ\text{C}$  ergaben eine Assoziationswärme von  $-12,76 \pm 0,06$  kcal je Mol, also von gleicher Größenordnung wie bei den anderen Komplexen mit Anisol, Methyläther und Äthyläther.

M. Wiedemann.

**13750 L. L. Brown and G. M. Begun.** *Nitrogen isotopic fractionation between nitric acid and the oxides of nitrogen.* J. chem. Phys. **30**, 1206—1209, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Oak Ridge, Tenn. Nat. Lab., Chem. Div.) Der Isotopenaustausch zwischen einer Lösung von  $\text{HNO}_3$  und den gasförmigen Stickoxyden wurde untersucht. Der Trennfaktor für den Einzelschritt nahm bei  $26^\circ\text{C}$  bei Erhöhung der  $\text{HNO}_3$  Molarität von 1,08 auf 15,45 von 1,064 auf 1,020 ab, ferner sank er mit steigender Temperatur (bis  $70^\circ\text{C}$ ).  $^{15}\text{N}$  reicherte sich in der Salpetersäure-Phase an. Die Ergebnisse werden mit den aus spektroskopischen und chemischen Daten berechneten Werten verglichen.

M. Wiedemann.

**13751 Robert N. Clayton.** *Oxygen isotope fractionation in the system calcium carbonate-water.* J. chem. Phys. **30**, 1246—1250, 1959, Nr. 5. (Mai.) (University Park, Penn., State Univ., Dep. Geophys. Geochem.) Feingemahlener Aragonit wurde mit Wasser in einer

Goldröhre unter 1000 Atm über Perioden bis zu etwa 40 Tagen im Gleichgewicht gehalten, 20 mg  $\text{CaCO}_3$ , 4 mg  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , 200 mg  $\text{H}_2\text{O}$ . Aus dem rekristallisierten Calcit wurde  $\text{CO}_2$  entwickelt und massenspektrometrisch untersucht. Die Austauschreaktion  $1/3 \text{ CaCO}_3^{16} + \text{H}_2\text{O}^{18} \rightarrow 1/3 \text{ CaCO}_3^{18} + \text{H}_2\text{O}^{16}$  wurde bei Temperaturen zwischen 190 und  $750^\circ\text{C}$  untersucht und die Gleichgewichtskonstante  $K = (\text{O}^{18}/\text{O}^{16})$  Carbonat ( $\text{O}^{18}/\text{O}^{16}$ ) Wasser bestimmt. Bei  $25^\circ\text{C}$  betrug  $K$  1,03187, die Temperaturabhängigkeit gehorcht über  $0^\circ\text{C}$   $\ln K = 2725/T^2$ . Die Möglichkeit, auf diese Weise, die Temperatur, bei der Gestein und Mineral gebildet wurden, zu ermitteln, wird diskutiert.

M. Wiedemann.

**13752 David White and W. J. Haubach.** *Separation of the hydrogen isotopes by preferential adsorption at  $20.4^\circ\text{K}$ .* J. chem. Phys. **30**, 1368—1369, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Chem.) Durch Adsorption bei  $20,4^\circ\text{K}$  konnte eine Trennung von Deuterium und Wasserstoff erzielt werden. Die Trennfaktoren waren sehr groß, sie lassen sich rein thermodynamisch deuten, wenn die Quanten-Nullpunkts-Effekte in Betracht gezogen werden.

M. Wiedemann.

**13753 K. R. Osborn, C. C. McDonald and H. E. Gunning.** *Photochemical separation of mercury isotopes. I. A study of the emission and absorption hyperfine lines of mercury at  $2537 \text{ \AA}$ .* J. chem. Phys. **26**, 124—133, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Technol., Dep. Chem.)

**13754 R. Pertel and H. E. Gunning.** *Preparation of pure mercury isotopes from natural mercury by mercury photosensitization.* J. chem. Phys. **26**, 219, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Dep. Chem.)

Schön.

**13755 Shih-Hul Hsieh.** *Properties of nuclear forces indicated by  $d(\gamma, p)n$ .* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 185—206, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Nagoya, Univ., Phys. Inst.) Eingehende Diskussionen der Kernkräfte aus dem Photoeffekt am Deuteron. Um den isotropen Term bei  $E_\gamma \simeq 11 \text{ MeV}$  in der Winkelverteilung bei Dipolübergängen zu erklären, mußte schon früher abstoßendes Potential für gerade Singulettzustände angenommen werden. Vf. untersucht diese und gerade und ungerade Triplettzustände bei verschiedenen Energien. Es werden für letztere starke Tensorkräfte gefunden. Betrachtungen über die detaillierte Form der Potentiale. Konsequenzen der Anpassung an Streuergebnisse für die Streuphasen. Es wird ein mesonentheoretisches Potential untersucht und als gut brauchbar für die Anwendung gefunden.

Behnisch.

**13756 W. B. Mann, L. L. Stockmann, W. J. Youden, A. Schwebel, P. A. Mullen and S. B. Gartinkel.** *Preparation of new solution standards of radium.* J. Res. nat. Bur. Stand. **62**, 21—26, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Washington.) Es wird die Herstellung und Kalibrierung der 1957er Serie von Radium-Standardlösungen ( $10^{-9}$  und  $10^{-11} \text{ g}$  Radium-Element in 100 ml Lösung) beschrieben. Das 6,1 mg Ra-Element enthaltende Salz wurde vor der Lösung und Verdünnung mit den beiden amerikanischen primären Radiumstandards verglichen. Beim Vergleich der neuen Lösung mit Resten aus den vorangehenden Serien (1940 und 1947), zeigten sich beträchtliche Abweichungen gegen die Lösung von 1940.

Ramthun.

**13757 G. B. Zhdanov.** *On the relation between the angular and energy distributions of particles in high-energy nuclear interactions.* Soviet Phys.-JETP **7**, 592—595, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Engl. Übers. aus J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 856—861, 1958, Apr.) ROZENTAL' und MILEKHIN richteten als erste ihr Augenmerk auf den Zusammenhang von Emissionswinkel und Teilchenenergie bei Hochenergie-Kernreaktionen. Im Anschluß daran werden in dieser Arbeit verschiedene experimentelle Ergebnisse über die Größe der transversalen Impulskomponente (d. i. die Impulskomponente in der Ebene senkrecht zur Bewegungsrichtung der primären Teilchen) bei Hochenergie-Wechselwirkungen betrachtet. Die Ergebnisse werden mit der eindimensionalen hydrodynamischen Theorie der vielfachen Teilchenerzeugung verglichen.

Allkofer.

**13758 M. S. Maximow.** *Anregung von Kernen durch energiereiche Teilchen.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 922—924, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Zur Bestimmung der mitt-

leren herausgeschlagenen Nukleonenzahl und der mittleren Anregungsenergie  $U$  des Restkerns, der charakteristischen Größen für das erste Stadium beim Stoß schneller Teilchen mit Kernen, benutzt man i. a. die recht schwerfällige Monte Carlo-Methode, Vf. versucht eine neue Methode zu entwickeln, die analytische Abhängigkeiten der Größen  $N$  und  $U$  von der Stoßenergie  $E_0$  und der Massenzahl  $A$  liefert. Dabei wird über Neutronen und Protonen gemittelt,  $A \approx 2Z$  vorausgesetzt und angenommen, daß alle Kaskaden-Nukleonen vorzugsweise nach vorn fliegen. Infolge der schwachen Energieabhängigkeit des Stoßquerschnitts für innere Nukleonen kann man dann die Ergebnisse der Bremstheorie für Neutronen in Wasserstoff verwenden. Aus den abgeleiteten ziemlich einfachen Formeln werden Abhängigkeiten von der Protonenenergie für die Kerne von AgBr und von der Massenzahl für festes  $E_0 = 460$  MeV berechnet, die sehr gut mit dem Experiment und der wesentlich komplizierteren Rechnung nach der Monte Carlo-Methode übereinstimmen. Mit der entwickelten Methode lassen sich die Querschnitte für die Reaktionen  $(p, xn)$ ,  $(p, p\ xn)$  usw. bei hohen Energien abschätzen, ferner läßt sich ohne große Mühe der Einfluß von Fehlern in den Ausgangsdaten wie Kernradius und Stoßquerschnitte für freie Nukleonen ermitteln. Vogel.

**13759 Albert E. Metzger and J. M. Miller.** *Study of thallium, lead and bismuth nuclei produced in the bombardment of gold with 380-Mev protons.* Phys. Rev. (2) **113**, 1125—1133, 1959, Nr. 4. (15. Febr.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Chem.) Bei der Beschießung von Targets mit hochenergetischen Protonen wurde die Bildung radioaktiver Kerne beobachtet, deren Ordnungszahlen um zwei bis drei Einheiten über der des Targetmaterials liegt. Während die Bildung dieser Kerne durch eine direkte Wechselwirkung an sich möglich ist, machen es die Ergebnisse der Arbeit wahrscheinlich, daß zunächst im Target durch inelastische Prozesse He- oder Li-Kerne (Sekundärteilchen) entstehen, die dann ihrerseits mit den Targetkernen reagieren und zu den beobachteten Kernprozessen führen. Im Experiment wurden Goldtargets großen Reinheitsgrades mit 380 MeV-Protonen des Nevis-Synchrocyclotrons beschossen, die entstehenden Reaktionsprodukte chemisch abgetrennt und ihr Aktivitätsabfall mit einem NaI (Tl)-Kristall-Szintillationszähler verfolgt. Ergebnisse: (1) Stark mit der Protonenenergie anwachsende Ausbeute an Sekundärteilchen, (2) relativ viele Sekundärteilchen haben hohe Energie, (3) die Sekundärreaktionen können im Rahmen der konventionellen Reaktionstheorie behandelt werden. Eisenlohr.

**13760 W. A. Karnauchow, G. M. Ter-Akopjan und W. I. Chailsew.** *Einfang zweier Neutronen bei der Wechselwirkung von  $N^{14}$  mit den Kernen einiger Elemente.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 748—750, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Einfang- und Abstreif- („stripping“)-Reaktionen bei der Wechselwirkung schwerer Teilchen mit Targetkernen, bei denen ein Neutron, ein Proton oder ein  $\alpha$ -Teilchen bei einem peripheren Stoß ohne Bildung eines Compound-Kernes abgegeben oder abgerissen werden, sind schon längere Zeit bekannt. Infolge der großen Reichweite der Reaktionsprodukte lassen sich diese Prozesse leicht vom Zerfall eines Compound-Kerns trennen. Vff. versuchen eine Reaktion mit Einfang zweier Neutronen bei der Wechselwirkung von 92 MeV- $N^{14}$ -Ionen mit Kernen der LiF-, Al und Cu-Targets zu finden. Beim Beschuß jedes dieser Targets zeigte sich eine  $\beta$ -Aktivität mit einer Halbwertszeit von  $7,5 \pm 1$  s und einer Maximalenergie  $> 7$  MeV. Sie wird auf den Zerfall von  $N^{16}$  ( $T = 7,35$  s,  $E_{\max} = 10,4$  MeV) zurückgeführt, das sich aus dem beschießenden Kern durch Einfang zweier Neutronen bildet. Die  $N^{16}$ -Ausbeute, bezogen auf ein Atom des Cu-Targets verringert sich nur um etwa 30%, wenn das Target auf der Seite des Registriergerätes mit einer 15  $\mu$ -Goldfolie bedeckt wird, was deutlich zeigt, daß es sich nicht um einen Compound-Kern-Zerfall handeln kann. Vogel.

**13761 W. W. Wolkow, L. I. Gussewa, A. S. Pasjuk, N. I. Tarantin und K. W. Filippowa.** *Bildungsquerschnitt für Cf-Isotope beim Beschuß von  $U^{238}$  mit C-Ionen.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 762—765, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Das weitere Schicksal der Compound-Kerne, die beim Beschuß schwerer Kerne mit mehrfach geladenen Ionen entstehen, wird durch die Konkurrenz zwischen Neutronenverdampfung und Spaltung bestimmt. Für die Synthese von Transuranen ist das Verhältnis zwischen diesen Prozessen in Abhängigkeit von Anregungsenergie und anderen Parametern des Compound-



Kerns wesentlich. Vff. messen die Energieabhängigkeit der Reaktionen  $U^{238}(C^{12}, 4n-5n)$  und  $U^{238}(C^{13}, 5n-6n)$ . Der Querschnitt dieser Reaktionen wird an Hand der Ausbeute der  $\alpha$ -aktiven Isotope  $Cf^{246}$  und  $Cf^{245}$  bestimmt, die eine günstige Halbwertszeit haben. Im Gegensatz zu früheren Arbeiten von GHIORSO u. a., bei denen mit Hilfe eines dicken Targets nur die integrale Cf-Ausbeute bestimmt wurde, konnte der Reaktionsquerschnitt zwischen 55 und 80 MeV ( $Cf^{246}$ ) bzw. zwischen 65 und 85 MeV ( $Cf^{245}$ ) in Abhängigkeit von der Ionenenergie aufgenommen werden. Die Ergebnisse zeigen, daß die Reaktion über einen Compound-Kern mit anschließender Neutronenverdampfung läuft. Aus den gefundenen Querschnitten lassen sich Abschätzungen über die Konkurrenz von Verdampfung und Spaltung machen; das Verhältnis der Wahrscheinlichkeiten für diese Prozesse beträgt etwa  $1/4$  und ändert sich zwischen Anregungsenergien von 35 und 55 MeV nur schwach. Vogel.

**13762 Saul Barshay.** *Remark on strong interactions.* Phys. Rev. Letters **2**, 315—318, 1959, Nr. 7. (1. Apr.) Berichtigung ebenda S. 437, Nr. 10. (15. Mai.) (Copenhagen, Denm., Univ., Inst. Theor. Phys.) Unter Bezugnahme auf die von A. PAIS (Phys. Rev. Letters **1**, 418, 1958) mit Hilfe der „Dublett-Näherung“ („DA“) und einer Störung zur DA („DP“) abgeleiteten Auswahlregeln erörtert Vf. die Frage, ob es sinnvoll ist, mögliche paritätsnichterhaltende Effekte in Verbindung mit Reaktionen zu diskutieren, die nach der DA verboten, jedoch auf Grund der DP möglich sind ( $K^- + p \rightarrow \Sigma^+ + \pi^-$ ;  $\pi^+ + p \rightarrow \Sigma^+ + \pi^+$ ;  $K^+ + n \rightarrow K^0 + p$ ), obwohl Experimente zeigen, daß diese „verbotenen“ Reaktionen mit gleich großem, wenn nicht größerem Querschnitt auftreten als die „erlaubten“, auf Grund einer kombinierten DA und DP abgeleiteten Reaktionen ( $\pi^- + p \rightarrow \Sigma^- + K^+$  oder  $\Lambda^0 + K^0$ ;  $K^- + p \rightarrow \Sigma^- + \pi^+$  oder  $\Sigma^0 + \pi^0$ ). Jörchel.

**13763 P. G. Burke, F. Haas and I. C. Percival.** *On ionic reactions of negative  $\mu$ -mesons.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 912—923, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Die bei der Katalyse von Spaltreaktionen zwischen primärer und sekundärer  $\mu$ -Spur manchmal beobachteten Lücken von ca. 1 mm werden auf Bildung des Mesonenmoleküls ( $p\bar{\mu}$ )<sup>+</sup> zurückgeführt. Behandlung der Prozesse, die zur Bildung dieses Ions führen, insbesondere  $p\bar{\mu} + d^+ \rightarrow d\bar{\mu} + p^+ + 135 \text{ MeV}$  an der Energieschwelle. Gegenüber früheren Bearbeitungen des Problems spezielle Berücksichtigung der starken Kopplung zwischen den  $p\bar{\mu} + d^+$ - und  $d\bar{\mu} + p^+$ -Kanälen sowie des Einflusses der reduzierten Massen. Gegenüber schwacher Kopplung ergibt sich um zwei Größenordnungen kleinere Reaktionsrate, gegenüber Experiment allerdings Wert um Faktor 4 zu klein. G. Schumann.

**13764 I. S. Ivanova.** *Fission of uranium nuclei and production of multi-charged fragments on emulsion nuclei by high-energy positive  $\pi$  mesons.* Soviet Phys.-JETP **7**, 955—961, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1381—1388, 1958, Juni.) Die Wechselwirkung zwischen 280 MeV  $\pi^+$ -Mesonen und Urankernen, die zu einer Kernspaltung führt, wurde mit Hilfe von Kernphotoplaten untersucht. Durch Untersuchungen der leichten geladenen Teilchen, die bei einer Spaltung emittiert werden, kommt man zu dem Schluß, daß eine Absorption von  $\pi^+$ -Mesonen vorzüglich bei solchen Wechselwirkungen auftritt, bei denen ein Nukleonenpaar ( $n, p$ ) mit im Spiele ist. Die wichtigsten Eigenschaften, die bei einer Uranspaltung durch hochenergetische  $\pi^+$ -Mesonen auftreten, werden untersucht. Einige Besonderheiten bei der Erzeugung von mehrfach geladenen Spaltungsfragmenten ( $Z \geq 4$ ) der Emulsionskerne durch positive  $\pi$ -Mesonen hoher Energie werden angegeben. Außerdem wird eine Abschätzung der Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung solcher Spaltfragmente an den schweren Emulsionskernen (Ag, Br) angegeben. Allkofer.

**13765 P. Brix und E. K. Maschke.** *Untersuchung der Reaktion  $O^{16}(\gamma, p)$  mit 32 MeV-Bremsstrahlung.* Z. Phys. **155**, 109—119, 1959, Nr. 1. (6. Mai.) (Heidelberg, Univ., II. Phys. Inst.) Sauerstoffgas wurde mit Bremsstrahlung von 32 MeV Maximalenergie bestrahlt. Die Photoprotonen wurden mit Kernemulsionsplatten registriert. Nur Bahnen mit  $E_p > 10 \text{ MeV}$  wurden ausgemessen. Das Photoprotonen-Spektrum zeigt ein Maxi-

zum bei  $E_p = 11,2$  MeV. Die Winkelverteilung der verschiedenen Protonengruppen zeigt ein Maximum bei ungefähr  $90^\circ$ ; mit wachsender Energie wandert das Maximum in Vorwärtsrichtung. Bei  $E_\gamma = 28$  MeV wurde der partielle Wirkungsquerschnitt für Übergänge zum Grundzustand des  $N^{15}$  (gemittelt über einen Bereich von 1,2 MeV) zu  $2,1 \text{ mbarn} \pm 25\%$  bestimmt. Die Resultate werden diskutiert. (Zfg) Walz.

**13766 G. E. Brown and J. S. Levinger.** *Dispersion theory of the direct photoeffect.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 733—741, 1958, Nr. 5 (Nr. 461). (1. Mai.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Quantitative Bestimmung des Wirkungsquerschnitts für Energien in großem Abstand von Ein-Teilchen-Resonanzen, größenordnungsmäßige Abschätzung für Bereich der Resonanz. Grobe Übereinstimmung mit Modell von WILKINSON. Man braucht keine Schalenmodell-Wellenfunktionen im buchstäblichen Sinn für die durch Photonenabsorption angeregten Zustände. Existenz einer Resonanz gibt direkten Photoeffekt ähnlich dem aus Schalenmodell-Funktionen in komplexem Potential berechneten. Folgerung, daß Existenz des direkten Photoeffekts unempfindlich für Einzelheiten der Compoundkern-Zustände im Bereich der giant-Dipolresonanz. Die durch Photonenabsorption angeregten Compound-Zustände sind weder gute Zustände des Schalenmodells noch des kollektiven Modells. Doch kann man den direkten Photoeffekt abschätzen, als ob das Schalenmodell gültig wäre. G. Schumann.

**13767 I. V. Chuvilo and V. G. Shevchenko.** *Photodisintegration of  $Be^9$  and  $C^{12}$  by gamma-bremsstrahlung with maximum energy up to 44 Mev.* Soviet Phys.-JETP **7**, 410—413, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 593—598, 1958, März.) Die Winkel- und Energieverteilung der beim Photoeffekt an  $Be^9$  und  $C^{12}$  frei werdenden Protonen wurde gemessen. Im Gebiet der Riesenresonanz können die gemessenen Verteilungen befriedigend mit der Resonanztheorie der Compoundkern-Vorstellung gedeutet werden. Der Zerfall des Compoundkerns führt dabei vorwiegend zum Grundzustand des Endkerns. Bei höheren Energien herrschen dagegen direkte Wechselwirkungen der  $\gamma$ -Quanten mit einzelnen Teilen der Targetkerne vor. G. Weber.

**13768 J. D. Machnowski.** *Ausbeuteverhältnis von Deuteronen und Protonen bei der Photospaltung von  $Au^{197}$ .* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 739—743, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vf. mißt das Verhältnis der Deuteronen- zur Protonenausbeute beim Beschuß von Gold mit einer Bremsstrahlung mit der Maximalenergie 70 MeV. Die Phototeilchen wurden durch Auszählung der Körner auf den letzten  $90 \mu$  ihrer Reichweite in einer Kernemulsion identifiziert. Als Ausbeuteverhältnis für Deuteronen mit Energien zwischen 7 und 14 MeV und Protonen mit Energien zwischen 5 und 11 MeV ergab sich ein Wert von  $0,14 \pm 0,07$ , also ein ähnlich hoher Wert wie beim Beschuß von Cu und S. Die Energieverteilung der Photoprotonen zeigt zwischen 8 und 10 MeV einen sehr steilen Anstieg und ein Maximum bei 10,5 MeV, entsprechend den Rechnungen von DAWSON (Canad. I. Phys. **34**, 1481, 1956) nach der statistischen Theorie und einem direkten Photomechanismus. Der gefundene Ausbeutewert führt zu dem Schluß, daß für Deuteronen kein derartiges Maximum in der Energieverteilung vorliegen kann, weil sich sonst eine noch höhere Deuteronenausbeute ergeben müßte. Vogel.

**13769 W. F. Darowskich and N. A. Perfilow.** *Eigentümlichkeiten der Spaltung des Bi-Kerns bei sehr hohen Anregungsenergien.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 652—657, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Bei der Spaltung von Kernen mit  $Z = 90$  und darüber beobachtet man eine Asymmetrie, die mit wachsender Masse und wachsender Anregungsenergie abnimmt; unterhalb von  $Z = 83$  dagegen herrscht eine symmetrische Spaltung vor; im Zwischengebiet herrschen kompliziertere Verhältnisse. Vf. untersuchten mit Hilfe von Kernemulsionen die relativen Ausbeuten für die Bi-Spaltung durch 660 MeV-Protonen aus dem Synchrozyklotron in Dubna in Abhängigkeit vom Verhältnis der Reichweiten des leichten und des schweren Spaltfragments für mehrere Gruppen von Kernen, die entsprechend ihrer mittleren Anregungsenergie zusammengefaßt wurden. Es ergab sich für einige Gruppen eine nichtmonotone Abhängigkeit des Spaltungsquerschnitts vom Reichweiteverhältnis. Die Abhängigkeit der mittleren Gesamtreichweite der Fragmente vom Reichweiteverhältnis wurde aufgestellt. Für die Meßdaten wird eine Deutung auf Grund der Schalenstruktur der Produktkerne versucht: Infolge der Bevorzugung magi-

scher Nukleonenzahlen für die Produktkerne erfolgt für Neutronenzahlen oberhalb 100 vorwiegend eine symmetrische Spaltung in zwei stabile Gruppierungen von je etwa 50 Neutronen. Solche Neutronenzahlen bleiben im Kern, wenn beim Beschuß bis zu 3 geladene Teilchen herausgeschlagen werden; bei den 4—5strahligen Spaltungsfällen bleiben weniger als 100 Neutronen, und damit wird ein asymmetrischer Zerfall in Fragmente mit 50 und 28 bzw. 50 und 20 Protonen wahrscheinlicher.

Vogel.

**13770 S. M. Polikanow und W. A. Druln.** *Spaltung schwerer Kerne bei der Wechselwirkung mit C-, N- und O-Kernen.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 744—747, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Bei der Wechselwirkung mehrfach geladener Ionen mit schweren Kernen entstehen Compound-Kerne mit Anregungsenergien von der Größenordnung 10 MeV. Sie zerfallen entweder durch Spaltung oder durch Neutronenverdampfung; das Verhältnis zwischen beiden Prozessen hängt von Ladung, Masse und Anregungsenergie des Compound-Kernes ab. Vff. bestimmten den Spaltungsquerschnitt von Bi und U unter Beschuß mit  $C^{12}$ ,  $N^{14}$  und  $O^{16}$ , und zwar sowohl innerhalb der Zyklotron-Kammer als auch in einem herausgeführten monochromatischen Ionenstrahl in 12 m Abstand von einem 150 m-Zyklotron. Außerdem wurde die Abhängigkeit des Spaltungsquerschnitts von Au, Re und Yb von der Energie der eingeschossenen  $N^{14}$ -Ionen bestimmt. Einige vorläufige Ergebnisse von Messungen über Reichweiten und Winkelverteilung der Spaltfragmente von  $U^{238}$  und Au unter dem Beschuß von  $C^{12}$ -Ionen werden ebenfalls mitgeteilt. Die Anisotropie der Winkelverteilung infolge des großen Drehimpulses des Compound-Kernes kommt gut heraus; die Fragmente fliegen hauptsächlich vorwärts.

Vogel.

**13771 A. G. Sitenko.** *Die Spaltung nichtsphärischer Kerne.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 793—797, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Stabile Kerne werden durch schnelle Teilchen gespalten, wenn die Anregungsenergie des Compound-Kernes einen kritischen Wert überschreitet. Dieser läßt sich aus der Bedingung einer Instabilität des Kernes unter dem Einfluß von Oberflächenspannung und COULOMB-Abstoßung bestimmen. Für nichtsphärische Kerne, die Rotationsfreiheitsgrade haben, gilt dies aber nur sehr bedingt. In diesem Fall kann nämlich schon die kollektive Rotation des Kernes zur Spaltung führen. Eine solche Rotation erhält der Kern bei einem Stoßparameter, der einen kritischen Wert übersteigt. Diese Spaltung läuft nicht über ein Zwischenstadium des Compound-Kernes; die Winkelverteilung der Spaltprodukte entspricht dann einem direkten Prozeß. Es werden Ausdrücke für den kritischen Stoßparameter und für den Querschnitt der direkten Spaltung eines nichtsphärischen Kernes beim Beschuß durch schnelle Nukleonen aufgestellt, wobei der Kern als vollständig absorbierend betrachtet wird. Speziell wird die direkte Spaltung beim stripping eines Deuterons behandelt; in diesem Fall liegen die Bahnen der Spaltprodukte in der Ebene der Einschußrichtung und der Symmetrieachse des Kernes; die Richtungen des abgestreiften Nukleons und der Spaltprodukte korrelieren. Diese Korrelation kann zur Unterscheidung des direkten Prozesses von Prozessen mit Übergangszustand benutzt werden. Für den Querschnitt einer solchen Reaktion werden explizite Formeln aufgestellt.

Vogel.

**13772 A. N. Protopopow, I. A. Baranow und W. P. Elsmont.** *Winkelanisotropie der Fragmente bei der Spaltung des  $Am^{241}$  durch 14,7 MeV-Neutronen.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 920—921, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Nach einer früher beschriebenen Methode (J. exp. theor. Phys. **34**, 250, 1958) wurde die relative Menge von Fragmenten in Richtung und senkrecht zum Neutroneneinfall gemessen. Unter Berücksichtigung der Schwerpunktsbewegung, der endlichen Winkelauflösung und des Untergrundes gestreuter Neutronen ergab sich für  $Am^{241}$  eine Winkelanisotropie von  $1,08 \pm 0,06$ . Dieser kleine Wert für einen Kern mit dem Spin  $5/2$ , der beim Neutroneneinfall einen uu-Kern bildet, steht im Einklang mit den Vorstellungen von A. BOHR. Schwerer zu verstehen ist, weshalb beim  $Am^{241}$  die Anisotropie schwächer ist als beim  $Np^{237}$  (1,16), obwohl beide Kerne in Spin und Parität übereinstimmen. Der gefundene Anisotropiewert bestätigt die mehrfach festgestellte Tendenz zur Abnahme der Anisotropie mit wachsendem  $Z^2/A$ . Außerdem ist festzustellen, daß sich innerhalb der Transurane die Anisotropie nur verhältnismäßig langsam ändert. Die erwähnte Tendenz zur Abnahme der Anisotropie mit  $Z^2/A$  läßt sich auf Grund der statistischen Theorie von STRUTINSKI verstehen.

Vogel.



**13773 A. N. Protopopow und B. M. Schirjajew.**  *$\gamma$ -Strahlung bei der Spaltung von  $U^{238}$  durch 2,8- und 14,7-MeV-Neutronen.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 954—955, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Über die „momentane  $\gamma$ -Strahlung“ bei der Spaltung von  $U^{235}$  durch langsame Neutronen und beim spontanen Zerfall von  $Cf^{252}$  weiß man bis jetzt folgendes: Die mittlere Gesamtenergie der  $\gamma$ -Quanten beim Spaltungsakt beträgt etwa 7,5 MeV beim  $U^{235}$  und 8,2 MeV beim  $Cf^{252}$ ; bei der Spaltung des  $U^{235}$  durch thermische Neutronen sowie durch 2,8- und 14,7-MeV-Neutronen ist die Gesamtenergie mit einer Genauigkeit von 15% dieselbe. Vff. untersuchen die Energiefreisetzung in Form von  $\gamma$ -Strahlung bei der Spaltung von  $U^{238}$  durch schnelle Neutronen mit einer Meßmethode und -Apparatur, die in Ber. S. 1893 beschrieben wurden; das  $\gamma$ -Spektrum bei der Spaltung von  $U^{238}$  durch schnelle Neutronen wurde mit dem  $\gamma$ -Spektrum bei der Spaltung von  $U^{235}$  durch thermische Neutronen verglichen; die  $\gamma$ -Quanten wurden in einem Szintillationszähler mit NaJ(Tl)-Kristall registriert, der mit einer Einsicht-Spaltungskammer in Koinzidenz geschaltet war. Die mittlere Gesamtenergie der  $\gamma$ -Quanten war wiederum bis auf 15% gleich der Gesamtenergie für die oben genannten Fälle; außerdem zeigt sich, daß die  $\gamma$ -Energie nur schwach von der Anregungsenergie des Compoundkerns vor der Spaltung abhängt. Vogel.

**13774 G. A. Pik-Pitschak.** *Anisotropie der Winkelverteilung für die Spaltfragmente eines rotierenden Kerns.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 961—962, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Wenn die Spaltwahrscheinlichkeit vom Drehimpuls des Kerns abhängt, muß man bei der Bestimmung der Abhängigkeit der Anisotropie vom Verhältnis  $x = (Z^2/A)/(Z^2/A)_K$  die übrigen Konkurrenzprozesse, vor allem die Neutronenverdampfung berücksichtigen. Es wird ein Ausdruck für die Spaltwahrscheinlichkeit eines Kerns mit dem Drehimpuls  $j$  und der Projektion des Drehimpulses  $K$  auf die Symmetrieachse für eine bestimmte Emissionsrichtung des Fragments angegeben; der Anisotropiecharakter der Winkelverteilung hängt ab vom Verhältnis der Neutronenbreite zur Spaltungsbreite beim gegebenen Drehimpuls; ist dieses Verhältnis  $\ll 1$ , so findet praktisch keine Neutronenverdampfung statt, und die Spaltwahrscheinlichkeit ist unabhängig vom Drehimpuls. Ist es  $\gg 1$ , so muß der Kaskadenprozeß der Neutronenverdampfung berücksichtigt werden, und bei der Spaltung sind große Drehimpulse bevorzugt. Nimmt man an, daß sich das Trägheitsmoment des Kerns um seine Symmetrieachse verhält wie bei einem starren Körper, so läßt sich die Anisotropie explizit darstellen und mit dem Experiment vergleichen. Für  $Ra^{226}$  ergibt sich so eine Anisotropie von 1,87 gegen einen Meßwert von  $2,03 \pm 0,05$ . Vogel.

**13775 M. V. Mihailović and B. Povh.** *The half-lives of some short-lived isotopes.* Nuclear Phys. **7**, 296, 1958, Nr. 3. (Juni.) (Ljubljana, Yugosl. Inst., J. Stefan.) Die Halbwertszeiten der Isotopen Mg(23), Al(26), Si(27), S(31), Cl(34), K(38) und Ca(39) wurden neu gemessen. Die Aktivitäten wurden durch ( $\gamma$ , n)-Prozesse erzeugt, die durch Röntgenstrahlen eines 31 MeV Betatrons induziert wurden. Dabei wurde in jedem einzelnen Fall die Maximalenergie unterhalb des Schwellenwertes für ( $\gamma$ , 2n)-Reaktionen gewählt. Die bestrahlten Proben wurden durch eine pneumatische Röhre aus dem Röntgenstrahl zu einem Anthracen-Szintillationszähler befördert. Als neue Halbwertszeiten geben die Vff. an: Mg(23) =  $12,1(1 \pm 0,008)$  sec; Al(26) =  $6,74(1 \pm 0,004)$  sec; Si(27) =  $4,14(1 \pm 0,007)$  sec; S(31) =  $2,72(1 \pm 0,006)$  sec; Cl(34) =  $1,61(1 \pm 0,007)$  sec; K(38) =  $0,97(1 \pm 0,007)$  sec; Ca(39) =  $0,86(1 \pm 0,006)$  sec. Riedhammer.

**13776 Irwin J. Gruverman and Paul Kruger.** *Cyclotron-produced carrier-free radioisotopes. Thick target yield data and carrier-free separation procedures.* Int. J. appl. Radiat. Isotopes **5**, 21—31, 1959, Nr. 1. (Febr.) (Pittsburgh, Penn., Nucl. Sci. Engng Corp.) Die mitgeteilten Untersuchungen erfolgten im Rahmen eines allgemeinen Programms zur Herstellung, Verarbeitung und Verteilung von trägerfreien Radioisotopen. Ausbeuten aus dicken Targets für 15 MeV Deutronen und für 8, 15 und 20 MeV Protonen und die Art der chemischen Abtrennung werden für die folgenden 17 Radioisotope angegeben:  $^7Be$ ,  $^{22}Na$ ,  $^{48}V$ ,  $^{52}Mn$ ,  $^{54}Mn$ ,  $^{55}Fe$ ,  $^{57}Co$ ,  $^{65}Zn$ ,  $^{67}Ga$ ,  $^{74}As$ ,  $^{85}Sr$ ,  $^{88}Y$ ,  $^{109}Cd$ ,  $^{111}In$ ,  $^{139}Ce$ ,  $^{181}W$ ,  $^{207}Bi$ . Ramthun.

**13777 J. Olkowsky, M. le Pape, I. Gratot et L. Cohen.** *Spallation du terbium par des protons de 170 MeV. Première partie qualitative.* J. Phys. Radium **20**, 549—556, 1959,

Nr. 5. (Mai.) (Saclay, S. R. N. M. E., C. E. N.) Ein Target aus reinstem Tb-Oxyd war am Synchrozyklotron von Uppsala mit 170 MeV Protonen beschossen worden. Die Arbeit beschreibt Messungen an den Reaktionsprodukten. Da der Transport des Targets mit dem Flugzeug 12 h in Anspruch nahm, werden keine Messungen an Isotopen mit einer Lebensdauer unter 3 h angegeben. Die Trennung der gebildeten Elemente erfolgte auf chromatographischem Wege.  $\alpha$ -Strahler wurden in einer speziellen Ionisationskammer gemessen,  $\beta$ -Strahler mit einem GEIGER-Zähler unter Benutzung einer Serie von Al-Absorbern,  $\gamma$ - und K-Strahler mit einem NaJ(Tl)-Szintillationszähler. Ein Vergleich der gemessenen Werte mit Literaturdaten wird gegeben. Ein neuer  $\alpha$ -Strahler von Gd (Halbwertszeit 7 h) mit den folgenden  $\gamma$ -Energien wurde gefunden: X (43 keV), 220 keV, 340 keV, 550 keV, 720 keV. Ferner werden neue  $\gamma$ -Energien angegeben:  $^{155}\text{Tb}$ : 480 keV, 880 keV;  $^{147}\text{Eu}$ : 570 keV;  $^{146}\text{Eu}$  (38 h): 125 keV, 570 keV;  $^{145}\text{Eu}$ : 180 keV.

Ottinger.

13778 C. M. P. Johnson, G. A. Jones, W. R. Phillips and D. H. Wilkinson. *A study of the levels in  $^{19}\text{F}$  following the  $\beta$ -decay of  $^{19}\text{O}$* . Proc. roy. Soc. (A) **252**, 1—15, 1959, Nr. 1268.3 (7. Juli.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Besonderes Interesse gilt den energetisch tief liegenden Niveaus des  $^{19}\text{F}$ -Kerns. Da dieser Kern drei Nukleonen außerhalb der geschlossenen Schalenstruktur des  $^{16}\text{O}$  besitzt, können diese Nukleonen Anlaß zu einer merkbaren Kerndeformation sein, und es ist zu erwarten, daß experimentell Hinweise für kollektive Effekte auftreten, obgleich  $^{19}\text{F}$  nur ein leichter Kern ist. Zu diesem Zweck wurde das  $\beta$ -Zerfallsschema von  $^{19}\text{O}$  zu Niveaus des  $^{19}\text{F}$  untersucht, den einzelnen Übergängen die entsprechenden  $\log ft$ -Werte zugeordnet, indem die auf den  $\beta$ -Zerfall folgende  $\gamma$ -Strahlung gemessen wurde.  $\gamma$ -Strahlung mit einer Energie von  $(1,37 \pm 0,01)$ ,  $(0,200 \pm 0,002)$  und  $(0,112 \pm 0,002)$  MeV wurde beobachtet. Trotz zahlreicher Untersuchungen konnte bis zu 3,5 MeV keine weitere  $\gamma$ -Strahlung festgestellt werden. Das zu den einzelnen Niveaus in  $^{19}\text{F}$  gehörende Zerfallsschema wurde durch Koinzidenz- und Winkelkorrelationsmessungen bestimmt. Diese Messungen gestatten eine Aussage über die Eigenschaften der angeregten  $^{19}\text{F}$ -Niveaus. Die Ergebnisse werden mit den theoretischen Berechnungen verglichen, die an Hand des Schalenmodells und des kollektiven Modells gewonnen werden.

Kaul.

13779 A. M. Morosow und P. A. Jampolski. *Neue kurzlebige Isomere  $\text{As}^{75\text{m}}$  und  $\text{Ga}^{70\text{m}}$ , die bei Reaktionen mit schnellen Protonen entstehen*. J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 950—951, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Beim Beschuß metallischen Germaniums mit schnellen Protonen wurde eine kurzlebige isomere Aktivität ( $E_\gamma = 0,31$  MeV,  $T_{1/2} = 17,5 \pm 2,0$  msec) beobachtet. Sie wurde als Zerfall des  $\text{As}^{75\text{m}}$  aus der Reaktion  $\text{Ge}^{76}(\text{p}, 2\text{n})\text{As}^{75\text{m}}$  identifiziert. In dieser Arbeit wird versucht, dieses Isomer durch Beschuß des Arsens selbst mit schnellen Protonen zu erzeugen. Als Protonenquelle diente ein 19,6 MeV-Linearbeschleuniger. Beim Beschuß metallischen Arsens zeigte sich eine sehr intensive kurzweilige Strahlung mit  $E_\gamma = 0,30 \pm 0,01$  MeV,  $T_{1/2} = 16 \pm 1$  msec mit einer Reaktionsschwelle von 13 MeV bei dickem Target, was gut mit den in weiteren Messungen präzisierten Daten über die im Germanium angeregte Strahlung übereinstimmt (das hierzu benutzte Germanium war zwischen 7,67 und 70% an  $\text{Ge}^{76}$  angereichert, wodurch dieses Isotop als verantwortlich für den Effekt erwiesen wurde). Ferner wurden die Daten einer früher entdeckten  $\gamma$ -Strahlung beim Beschuß von Gallium mit schnellen Protonen zu  $E_\gamma = 0,19 \pm 0,01$  MeV und  $T_{1/2} = 19 \pm 1$  msec präzisiert. Dieselbe Strahlung tritt auch beim Beschuß von Germanium mit 14 MeV-Neutronen auf. Vogel.

13780 J. B. Seldowitsch. *Verletzung der Parität erster Ordnung hinsichtlich der Konstante der schwachen Wechselwirkung bei der Elektronenstreuung und anderen Effekten*. J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 964—966, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vf. nimmt an, es gebe neben der schwachen für den  $\beta$ -Zerfall verantwortlichen Wechselwirkung  $g(\text{PON}) (\bar{e}-\text{Ov}) + \text{hermitisch konjugierte eine Wechselwirkung } g(\text{POP}) (\bar{e}-\text{Oe}^-)$  mit  $g = 10^{-4}$  und einem Operator  $\text{O} = \gamma_\mu (1 + i\gamma_5)$ , die Prozesse mit Verletzung der Paritätserhaltung kennzeichnet. Bei der Streuung von Elektronen an Protonen muß dann diese neue Wechselwirkung mit der COULOMB-Streuung interferieren, und die Paritätsverletzung wird durch Glieder erster Ordnung in der kleinen Größe  $g$  beschrieben. Hierdurch wird eine experimentelle Verifizierung der Hypothese und eine Vorzeichenbestimmung von  $g$  möglich. Die angenommene Wechselwirkung hat ferner eine Verschiebung der Elektro-

nenterme verschiedener Parität im freien Atom zur Folge. Auch wenn eine direkte schwache Wechselwirkung zwischen Elektron und Nukleon nicht vorhanden ist, fallen die behandelten Effekte nicht fort, sondern schwächen sich nur etwa um den Faktor 100 ab. Die von ROBERTS angenommene Viernukleonen-Wechselwirkung, die direkte Neutrino-Elektron-Streuung nach GELL-MANN und FEYNMAN führt nämlich zu ähnlichen Effekten.

Vogel.

**13781 P. J. Campion.** *The standardization of radioisotopes by the beta-gamma coincidence method using high efficiency detectors.* Int. J. appl. Radiat. Isotopes 4, 232—248, 1959, Nr. 3/4. (Jan.) Vf. befaßt sich speziell mit der  $4\pi$ - $\beta$ - $\gamma$ -Koinzidenzmessung zur Bestimmung der absoluten Zerfallsgeschwindigkeit geeigneter Radionuklide. Im ersten Teil der Arbeit untersucht er den Einfluß, den Ausdehnung der Quelle, Unstabilität der Zähl-anlage,  $\beta$ - $\gamma$ -Winkelkorrelation, innere Umwandlung der  $\gamma$ -Strahlung,  $\beta$ -Empfindlichkeit des  $\gamma$ -Zählers, Bremsstrahlung, komplexes Zerfallsschema, zufällige Koinzidenzen, Totzeit und Nulleffekt auf die Berechnung der Zerfallsrate aus den Meßwerten nehmen. Er findet, daß bei hohem Wirkungsgrad des  $\beta$ -Detektors die meisten Korrekturen vernachlässigbar klein werden und daß außer dem Nulleffekt nur noch die zufälligen Koinzidenzen und die Totzeitverluste berücksichtigt werden müssen: Wenn die Totzeit  $\tau$  in beiden Meßkanälen gleich groß und nicht kleiner als im Koinzidenzkanal ist, dann wird die Zerfallsgeschwindigkeit  $N_0 = N_\beta \cdot N_\gamma / \{N_0 \cdot (1 - N_\gamma \cdot \tau)\}$ . Die echten Koinzidenzen  $N_c$  ergeben sich aus den Meßwerten  $N'_c$ ,  $N'_\beta$  und  $N'_\gamma$  (enthalten noch den Nulleffekt) und aus der Koinzidenzauflösungszeit  $\Phi$   $N_c = (N'_c - 2\Phi N'_\beta \cdot N'_\gamma) / [1 - \Phi(N'_\beta + N'_\gamma)]$ . Im zweiten Teil wird der technische Aufbau eines  $4\pi$ - $\beta$ - $\gamma$ -Koinzidenzzählers beschrieben.  $\beta$ -Detektor: Methandurchflußzähler vom pillbox-Typ im Proportionalbereich, Anode aus rostfreiem Stahldraht 0,0005 Zoll  $\varnothing$ , Präparate auf VYNS-Folien ( $5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ) mit  $30 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  Gold bedampft.  $\gamma$ -Kanal: Beidseitig zwei  $3 \times 3$  Zoll große NaJ-Kristallzähler, deren Impulse erst nach den Impulshöhenanalysatoren addiert werden. Ein Verzögerungs-glied beseitigt evtl. Verschiebungen koinzidenter Impulse. Koinzidenzbreite  $0,7 \mu\text{sec}$ . Mitgeteilte Messungen bestätigen die Gültigkeit der angegebenen Formeln für Totzeit und zufällige Koinzidenzen. Die Neubestimmung der Halbwertszeit von  $^{24}\text{Na}$  ( $T_{1/2} = 14,959 \pm 0,010$  h) demonstriert die Leistungsfähigkeit des Verfahrens und der beschriebenen Apparatur, mit welcher Vf. eine Genauigkeit von 0,1% erreichen will.

Ramthun.

**13782 G. Charkap et F. Suzor.** *Étude de la désintégration de l'erbium 169.* J. Phys. Radium 20, 513—515, 1959, Nr. 5. (Mai.) Mit zwei in Koinzidenz geschalteten Proportionalzählern wurde das Elektronen- und Photonenpektrum von  $\text{Er}^{169}$  bei niedrigen Energien untersucht. Die Präparate hatten bei weniger als  $0,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$   $10^{-8}$  bis  $10^{-9}$  Curie. Es wurden zwei Versuche gemacht: Zähler 2 maß jedesmal alle vom  $\text{Er}^{169}$  emittierten  $\beta$ -Teilchen. Zähler 1 maß einmal die  $8,4$  keV Quanten des  $\text{Tm}^{169}$  (Füllung der Zähler hierbei 600 Torr Ar und 60 Torr Propan), das andere Mal die Konversionselektronen aus der M- und N-Schale des  $\text{Tm}^{169}$  (Zähler mit 80 Torr Propan gefüllt; im Zähler 1 hatte das Präparat direkten Kontakt mit dem Gas). Hieraus ergab sich 1. daß  $(42 \pm 1)\%$  aller Zerfälle des  $\text{Er}^{169}$  auf das  $8,4$  keV-Niveau des  $\text{Tm}^{169}$  führen; 2. daß pro ausgestrahltes  $8,4$  keV Quant  $69 \pm 7$  bzw.  $37 \pm 7$  Konversionselektronen aus der M- bzw. N-Schale emittiert werden.

Ottinger.

**13783 F. Suzor et G. Charkap.** *Étude des électrons et des raies X d'autoionisation émis simultanément avec le rayonnement  $\beta$  du promethium 147.* J. Phys. Radium 20, 647—648, 1959, Nr. 6. (Juni.) Mittels zweier Proportionalzähler in Koinzidenz wurden gleichzeitig mit der  $\beta$ -Strahlung und auf deren Gesamtheit bezogen das Photonen- und Elektronenpektrum von  $\text{Pm}^{147}$  bei niedrigen Energien untersucht. Die relative Intensität der Autoionisations-L-Linie wurde zu  $(3,2 \pm 0,2) \cdot 10^{-4}$  bestimmt. Die relative Intensität des Elektronenspektrums wurde — in starker Abweichung von der Theorie — zwischen 1 und  $5 \text{ keV}$  zu  $160 \cdot 10^{-4}$ , zwischen 5 und  $20 \text{ keV}$  zu  $50 \cdot 10^{-4}$  gefunden.

W. Schneider.

**13784 D. P. Grechukhin.** *Electric monopole transitions of atomic nuclei.* Soviet Phys.-JETP 5, 846—858, 1957, Nr. 5. (Dez.) (Engl. Übers. aus J. exp. theor. Phys., Moskau 32, 1036—1049, 1957, Mai.) Die Betrachtung erstreckt sich auf E0-Übergänge in Atom-



kernen. Es werden Gleichungen hergeleitet für die Wahrscheinlichkeit eines Übergangs in der Elektronenschale, der Paar-Erzeugung, der Zwei-Photonen-Übergänge und dem Elektronen-Streuquerschnitt, verbunden mit der Anregung des E0-Kernübergangs.

Golling.

**13785 S. G. Ryshanow.** Der  $\alpha$ -Zerfall des  $\text{Th}^{227}$  nach dem kollektiven Modell und der Spin des  $\text{Ra}^{223}$  in seinem tiefsten Zustand. J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 928—930, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) FRILEY u. a. (Ber. **35**, 1769, 1956) haben gezeigt, daß die relativen Intensitäten der  $\alpha$ -Gruppen des  $\text{Th}^{227}$  bei seinem Zerfall vom Grundzustand aus in die verschiedenen Einteilchen-Terme des  $\text{Ra}^{223}$  (0; 59; 286 keV) ungefähr gleich sind (17—21%). Diese Terme sind also als Grundzustände dreier Rotationsserien aufzufassen, deren eine Vf. früher behandelt hat. Er hat dabei den Spin des Grundzustandes des  $\text{Ra}^{223}$  mit Hilfe einer Formel von TER-MARTIROSIAN für die Wahrscheinlichkeit des  $\alpha$ -Zerfalls eines Ausgangskerns mit gegebenem Spin bestimmt. Nach derselben Methode wird hier der Spin des Grundterms der dritten Rotationsserie (286 keV) bestimmt, wobei der 307 keV-Term als erster Unterterm dieser Serie angesehen wird. Die beste Übereinstimmung mit dem empirischen Intensitätsverhältnis der  $\alpha$ -Übergänge in diesen beiden Termen ergibt sich bei einem Spin des dritten Grundzustandes von 5/2. Entsprechend SLIW und PEKER wird der Einfluß der nichtsphärischen Kernform berücksichtigt, wodurch sich die empirische Gleichheit der Rotationskonstanten in allen drei Rotationsserien deuten läßt.

Vogel.

**13786 B. Mühlischlegel.** Depolarisation der  $\beta$ -Teilchen durch Streuung im radioaktiven Präparat. Z. Phys. **155**, 69—76, 1959, Nr. 1. (6. Mai.) (Heidelberg, Univ., Inst. theor. Phys.) Eine Abschätzung dieser Depolarisation, für die die Vielfachstreuung um kleine Winkel und — unter stark vereinfachenden Annahmen — die Einzelstreuung um relativ große Winkel verantwortlich gemacht werden, liefert für übliche radioaktive Präparate einen Wert von einigen Prozent.

Jörchel.

**13787 J. Konijn, H. L. Hagedoorn, H. van Krugten and J. Slobben.** On the electron capture to positron emission ratios in the decays of  $^{58}\text{Co}$  and  $^{84}\text{Rb}$ . Physica, 's Grav. **24**, 931—934, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Delft, T. H. Lab. tech. Fys.) Durch Beta-Gamma-Koinzidenzen (NaJ(Tl)-Szintillationsspektrometer für den Gamma-Nachweis, Proportionalzähler für den Beta-Nachweis) wird das Verhältnis Elektroneneinfang/Positronen-Emission für  $^{58}\text{Co}$  und  $^{84}\text{Rb}$  gemessen. 1.  $\epsilon/\beta^+ = 5,67 \pm 0,14$  für den Zerfall von  $^{58}\text{Co}$  in den 805 keV-Zustand von  $^{58}\text{Cr}$ . 2.  $\epsilon_1/\beta_1^+ = 5,72 \pm 0,12$  für den  $^{84}\text{Rb}$ -Zerfall in den 880 keV-Zustand von  $^{84}\text{Kr}$ . 3.  $\epsilon_0/\beta_0^+ = 1,25 \pm 0,28$  für den Zerfall in den Grundzustand.

K. H. Oertel.

**13788 A. H. W. Aten jr. and Gerda Wolzak.** Gamma rays of promethium-152. Physica, 's Grav. **25**, 50, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Amsterdam, Inst. kernfys. onderzoek.) Das bei einer  $^{152}\text{Sm}(n, p)^{152}\text{Pm}$  Reaktion entstehende Promethium-152 besitzt eine Halbwertszeit von  $5 \pm 1$  min und Gamma-Linien bei  $122 \pm 2$ ;  $245 \pm 3$  keV sowie solche von ca. 1 MeV. Sie scheinen mit denen identisch zu sein, die beim Elektroneneinfang von  $^{152}\text{Eu}$  erscheinen.

K. H. Oertel.

**13789 R. W. Henry, L. T. Dillman, N. B. Gove and R. A. Becker.** Coincidence studies in the decay of  $\text{Tb}^{156}$  and  $\text{Tb}^{154}$ . Phys. Rev. (2) **118**, 1090—1094, 1959, Nr. 4. (15. Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Mit einem Betatron wird  $\text{Tb}^{159}$  bestrahlt, wobei die Reaktionen ( $\gamma, 3n$ ) und ( $\gamma, 5n$ ) die Isotope  $\text{Tb}^{156}$ , mit 5,35 Tagen Halbwertszeit, und  $\text{Tb}^{154}$ , mit 7,5 und 21,5 Stunden Halbwertszeit, ergeben.  $\text{Tb}^{156}$  wird außerdem durch Protonenbeschuß von  $\text{Gd}^{157}$  durch die Reaktion ( $p, 2n$ ) erzeugt. Verbunden mit der 5,35 Tage Halbwertszeit werden folgende  $\gamma$ -Energien gemessen:  $89 \pm 1, 200 \pm 2, 261 \pm 5, 300 \pm 10, 358 \pm 5, 420 \pm 5, 535 \pm 3, 1050 \pm 10, 1140 \pm 10, 1210 \pm 10, 1410 \pm 10, 1630 \pm 20$  und  $1830 \pm 20$  keV. Die weiteren Energien bei  $88 \pm 1, 123 \pm 3, 180 \pm 5, 250 \pm 3, 340 \pm 10, 511 \pm 10, 640 \pm 15$  keV und diejenigen größer als 1600 keV gehören zur Halbwertszeit 21,5 Tage oder kürzer. Dem  $\text{Gd}^{156}$  wurden folgende Energiestufen über dem Grundzustand zugeordnet:  $89(2+), 289(4+), 1140, 1500$  und  $2035$  keV. Die Übergänge der 5,35 Tage Aktivität folgen dem K-Einfangprozeß des  $\text{Tb}^{156}$ . Für die 89- und 200 keV-Übergänge werden die K-Konversionskoeffizienten zu 1,0 bzw. 0,16 bestimmt.

Bethge

**13790 W. M. Kelman und R. J. Mezchwarischwili.** *Präzisionsmessung des Verhältnisses der inneren Umwandlungskoeffizienten für 411,8 keV- $\gamma$ -Quanten in  $\text{Hg}^{198}$ .* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 694—696, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die 411,8 keV-Strahlung, die von angeregten  $\text{Hg}^{198}$ -Kernen emittiert wird, ist eine elektrische Quadrupolstrahlung (E2). Eine Präzisionsmessung der Umwandlungskoeffizienten für diese Strahlung ist zur Prüfung theoretischer Ansätze für diese Koeffizienten wesentlich. Die Meßgenauigkeit läßt sich wesentlich steigern, wenn man sich auf Relativmessungen der Verhältnisse der Koeffizienten beschränkt; hierzu reicht jedes  $\beta$ -Spektrometer mit genügender Auflösung aus. Das Verhältnis der Koeffizienten für die Umwandlung in der L-, M-, N- und O-Schale wurde mit einem magnetischen Prismenspektrometer hoher Auflösung (Halbwertsbreite 0,04% bei einer Breite der Quelle von 1 mm) gemessen, das Verhältnis K/L, das keine so hohe Auflösung verlangt, in einem doppelt fokussierten  $\gamma$ -Spektrometer mit 0,3% Auflösung. Es ergaben sich folgende Verhältnisse für die Umwandlungskoeffizienten:  $K/L = 2,69 \pm 0,02$ ;  $L_1:L_{11}:L_{111} = 1:(1,05 \pm 0,02):(0,45 \pm 0,01)$ ;  $L:M:N:O = 1:(0,252 \pm 0,004):(0,077 \pm 0,004):(0,018 \pm 0,002)$ . Diese Verhältnisse stimmen innerhalb der Meßfehlergrenzen mit den theoretischen Werten aus den Tabellen von SLIW und BAND überein. Vogel.

**13791 J. J. Loginow und K. I. Jakowlew.** *Die  $\gamma$ -Strahlung des  $\text{As}^{74}$ .* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 940, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Das  $\gamma$ -Spektrum des  $\text{As}^{74}$  wurde mit Hilfe eines Einkanal-Szintillations- $\gamma$ -Spektrometers mit einem NaJ (Ta)-Kristall und einem Photomultiplier untersucht. Das  $\gamma$ -Spektrometer wurde durch Ausmessung eines Standards mit bekannter Aktivität geeicht. Die gefundenen Linien und ihre relativen Intensitäten (511 keV;  $610 \pm 30$  keV, relative Intensität 1;  $960 \pm 50$ ,  $0,015 \pm 0,008$ ;  $1200 \pm 30$ ,  $0,023 \pm 0,008$ ;  $2230 \pm 70$ ,  $10^{-4}$ ) werden mit den Ergebnissen von GRIGOREW u. a. (Istest. Akad. Nauk SSSR, Ser. Phys. **7**, 831, 1948) und HOREN und WELLS (Bull. Amer. Phys. Soc. (II) **5**, 315, 1958) verglichen. Die Existenz der  $\gamma$ -Linien mit 1190 und 2220 keV kann durch die Übereinstimmung als gesichert gelten; die übrigen beiden (960 keV beim Vf. und 1600 keV bei HOREN und WELLS) bedürfen, obwohl sie sehr intensiv sind, der weiteren Überprüfung. Vogel.

**13792 Iwao Miura, Tetsuo Wakatsuki, Yasuo Hirao and Eiji Okada.** *Gamma rays from the proton bombardment of  $^{24}\text{Mg}$ ,  $^{25}\text{Mg}$  and  $^{26}\text{Mg}$ .* J. Phys. Soc. Japan **14**, 239—247, 1959, Nr. 3. (März.) (Osaka, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die unelastische Streuung von Protonen an Mg war schon mehrmals Gegenstand von Untersuchungen. Die  $\gamma$ -Strahlung, die auf eine unelastische Protonenstreuung an  $^{24}\text{Mg}$ ,  $^{25}\text{Mg}$  und  $^{26}\text{Mg}$  folgt, wird in vorliegender Arbeit gemessen. Die Protonenenergie lag zwischen 2,5 und 5,7 MeV. Für jedes einzelne Isotop wurden die Energiespektren bei verschiedener Protonenenergie aufgenommen. Auf Grund der Messungen können dem 2., 3. und 5. angeregten Niveau in  $^{24}\text{Mg}$ -Spin und Parität  $2^+$  zugeordnet werden. Die  $\gamma$ -Ausbeuten, die von den ersten angeregten Niveaus herrühren, haben bei Protonenenergien von 4,0, 4,6 und 5,05 MeV für die Reaktion  $^{24}\text{Mg}(p, p'\gamma)$  ein Maximum, für die Reaktion  $^{26}\text{Mg}(p, p'\gamma)$  bei 4,9 und 5,4 MeV. Diese Resonanzstellen entsprechen den Niveaus 6,1, 6,7 und 7,14 MeV in  $^{25}\text{Al}$  sowie 13,0 und 13,5 MeV in  $^{27}\text{Al}$ . Um den zu den betreffenden Niveaus gehörenden Spin zu bestimmen, wurden die Winkelverteilungen bei den Resonanzenergien gemessen. Spinwerte von 3/2 und 5/2 sind für das 7,14 MeV-Niveau in  $^{25}\text{Al}$  bzw. 13,0 MeV-Niveau in  $^{27}\text{Al}$  wahrscheinlich. Das 13,5 MeV-Niveau in  $^{27}\text{Al}$  kann den Spin 3/2 besitzen, jedoch ist der Wert 5/2 nicht ausgeschlossen. Eine genauere Aussage ist wegen der  $\gamma$ -Kaskade, die von höheren Niveaus herrührt, nicht möglich. Der totale Wirkungsquerschnitt für die Emission von  $\gamma$ -Strahlung hat für die 5,05 MeV-Resonanzstelle etwa den Wert 700 mbarn und einige hundert mbarn für die 4,9 und 5,4 MeV-Resonanzstellen. Kaul.

**13793 Adalbert Goertz.** *Zur Theorie der diffusen Reflexion und Transmission beim Vorliegen elastischer Vielfachstreuung.* Z. Phys. **155**, 263—274, 1959, Nr. 3. (10. Juni.) (Aachen, Allg. Dtsch. Philips-Ind., Zentrallab.) Vf. zeigt, daß sich die theoretische Behandlung der Reflexion und Transmission bei elastischer Vielfachstreuung von Teilchen (Photonen, schnellen Elektronen usw.) in vereinfachter Weise auf die Lösung von zwei simultanen Differentialgleichungen erster Ordnung zurückführen läßt, sofern man die seitwärts-Streuung vernachlässigen kann. Ist der Mechanismus der Einzelstreuung be-

kannt, erhält man hierbei alle erwünschten Größen zur Berechnung der Reflexion und Transmission. Ist  $N$  die Anzahl der ruhend gedachten Streuzentren pro Raumeinheit  $t$ ,  $\mu_0$  der Absorptionskoeffizient des Mediums,  $\sigma_a$ ,  $\sigma_s$  Absorptions- bzw. totaler Streukoeffizient, so wird der Extinktionskoeffizient  $K = \mu_0 + N[\sigma_a + \sigma_s(1 - \cos \vartheta)]$ , der Streukoeffizient  $S = \frac{1}{2} N \sigma_s \cos \vartheta$ , die mittlere Transportweglänge  $\lambda_t = \lambda_s / (1 - \overline{\cos \vartheta})$ . Weiter wird der diffuse Reflexionskoeffizient  $R$  und der diffuse Transmissionskoeffizient  $T$  berechnet, aus denen der Absorptionskoeffizient  $A = 1 - R - T$  folgt.

Picht.

**13794 C. B. O. Mohr.** *Direct interaction with strong coupling in nuclear collisions.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 894—904, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Über Erweiterung der BORNschen Näherung durch Berücksichtigung der Deformation der einfallenden Wellen durch das Kernpotential hinausgehende Verbesserungen durch Einbeziehung der Kopplung zwischen elastisch und unelastisch gestreuten Wellen. Theorie starke Kopplung bei Einteilchen-Anregung in leichten Kernen, speziell vor  $E_0$ -Übergängen unter Annahme rechteckiger Form für Kern- und Übergangspotential. Bei genügend hohen Energien werden mehr als zwei Kanäle vergleichbarer Bedeutung auftreten.

G. Schumann.

**13795 Dragisă M. Ivanović.** *Solution du problème de la pénétration à travers des barrières de potentiel au moyen d'une nouvelle grandeur que l'on peut appeler impédance de Broglie.* Publ. elekt. Fak. Univ. Beograd, Ser. Mat. Fiz. 1958, Nr. 17, S. 1—6. (Orig. franz.) Ein Elementarteilchen der Masse  $m$  soll von einem Bereich I in einen Bereich II eintreten und muß dabei eine Potentialschwelle überwinden. Zur theoretischen Behandlung wird für jeden Bereich eine charakteristische Größe definiert, die als „DE-BROGLIE-Wider-

stand“ bezeichnet wird. Die Definition dieser vektoriellen Größe ist  $\vec{X} = \mu_0 \vec{v}$ , wenn  $\mu_0$  die Permeabilität des Teilchenzwischenraumes und  $v$  die Geschwindigkeit des Teilchens

darstellt. [ $\vec{k} = \hbar \vec{k}/m$ ,  $\vec{v}$  = Wellenvektor =  $2\pi/\lambda_0 k_0$ .] Führt man diese Betrachtungsweise ein, so kann man die Wellen-Analogie benutzen und den Durchgang zweier Wellen durch die Grenzschicht zweier Medien mit den verschiedenen „DE-BROGLIE-Widerständen“  $X_1$  und  $X_2$  betrachten. Das Problem entspricht dann dem elektrischen Fall, wo eine elektromagnetische Welle von einem Medium mit charakteristischem Widerstand  $Z_1$  in ein solches mit  $Z_2$  übertritt, wobei an der Grenzfläche z. T. Reflexion und Transmission erfolgt.

H. Bayer.

**13796 V. S. Nikolaev, L. N. Fateeva, I. S. Dmitriev and Ia. A. Teplova.** *Charge-exchange cross section of nitrogen ions in gases.* Soviet Phys.-JETP **6**, 239—240, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 306—307, 1957, Juli.) (Moscow State Univ.) In Stickstoff, Argon und Wasserstoff wurde der Querschnitt für Elektroneneinfang und Ionisierung von  $N^{2+}$ ,  $N^{3+}$  und  $N^{4+}$  in einem Energiebereich von 1,3 bis 9,7 MeV gemessen. Die Ionen hat man in einem 72 cm-Zyklotron beschleunigt, extrahiert und durch eine Gaskammer geschickt, an deren Ende die magnetische Analyse des Strahles erfolgte. Registriert wurde mit Proportionalzähler.

G. Müller.

**13797 G. M. Budianskii.** *Polarization of nucleons elastically scattered against target particles of spin 1.* Soviet Phys.-JETP **6**, 684—692, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 889—900, 1957, Okt.) Es werden die Durchschnittswerte des Spin-Operators für ein System von Teilchen mit Spin 1 und Spin 1/2 berechnet. Die Übergangsmatrix wird explizit angegeben. Die Rechnung beschränkt sich auf kleine Energien (S- und P-Wellen). Sie führt zu Ausdrücken für den Wirkungsquerschnitt, die Polarisation und die Korrelationsfunktion. Schließlich werden einige Experimente vorgeschlagen, die bestimmte Aufschlüsse bringen.

Reich.

**13798 A. I. Baz.** *The energy dependence of a scattering cross section near the threshold of a reaction.* Soviet Phys.-JETP **6**, 709—713, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 923—928, 1957, Okt.) Es wird die Energieabhängigkeit des Wirkungsquerschnittes für elastische Streuprozesse der Art  $X(aa)X$  in der Nähe der Schwelle für die Reaktion  $X(a)bY$  ( $b$  ist ein Neutron) untersucht. Es wird gezeigt



daß der Streuquerschnitt an der Schwelle eine Singularität besitzt, aus der man Spin und Parität des Kerns  $Y$  erhalten und zu einer Vereinfachung der Phasenanalyse der elastischen Streuung gelangen kann. Reich.

**13799 J. Z. Oganjesjan.** *Die Weglänge-Energieabhängigkeit für  $C^{12}$ - $N^{14}$  und  $O^{16}$ -Ionen in Aluminium, Kupfer und Gold im Energieintervall 50—110 MeV.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 936—937, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Für Ionen mit einer Kernladungszahl  $Z > 3$  ist eine direkte Berechnung der Weglänge-Energie-Kurven schwierig, weil die mehrfache Umladung dieser Ionen im Bremsprozeß bei den zur Berechnung benötigten Größen eine Unbestimmtheit bedingt. Vf. maß deshalb diese Abhängigkeiten für die in einem 150 cm-Zyklotron beschleunigten Ionen  $C^{12}$ ,  $N^{14}$ ,  $O^{16}$  in Al, Cu und Au. Die gemessenen Werte fügen sich ausgezeichnet in halbempirisch berechnete Kurven von PAPINO ein und liegen etwas tiefer als die experimentellen Kurven für die Weglängen von N- und O-Ionen in einer Photoemulsion (Energieintervall 0—130 MeV), die im gleichen Labor gemessen wurden (PARFANOVICH u. a., Ber. S. 2083). Diese Diskrepanz wird auf eine ungenaue Eichung des magnetischen Analysators bei PARFANOVICH zurückgeführt. Vogel.

**13800 G. Dearnaley, G. A. Dissanaik, A. P. French and G. Lindsay Jones.** *Study of the  $B^{11} + p$  reactions.* Phys. Rev. (2) **108**, 743—753, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab.) Protonen aus einem elektrostatischen Generator bis 2 MeV werden auf  $B^{11}$  geschossen und die Reaktionsprodukte aus den Prozessen  $B^{11}(p, \alpha_0)Be^8$ ;  $B^{11}(p, \alpha_1)Be^{8*}(2\alpha_2)$ ;  $B^{11}(p, p)B^{11}$  analysiert. Es wurden insbesondere Resonanzen bei Protonenenergien von 0,67 MeV und 1,4 MeV untersucht, die den Energiezuständen 16,57 MeV bzw. 17,22 MeV im  $C^{12}$  entsprechen. Aus den Messungen der Anregungsfunktionen, Winkelverteilungen und Winkelkorrelationen zwischen  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  wurde geschlossen, daß die 0,67 MeV Resonanz vom Typ (2-) (Spinänderung 2 und Paritätsänderung) und die 1,4 MeV Resonanz vom Typ (1-) ist, d. h. beide Resonanzen werden durch s-Wellen Protonen bewirkt. — Aus den Daten für elastische Protonenstreuung erhält man für das Verhältnis der partiellen Protonenkanalbreite zur Gesamtbreite des Niveaus  $\Gamma_p/\Gamma = 0,5$  für die 0,67 MeV Resonanz und 0,05 für die 1,4 MeV Resonanz. Bethge.

**13801 C. B. O. Mohr.** *Direct interaction in the inelastic scattering of high energy protons in carbon.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 717—723, 1958, Nr. 5 (Nr. 461). (1. Mai.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Rechnungen für Protonen von 89 MeV im Schwerpunktsystem. BORNsche Näherung (B.) für (a) reelles Rechteckpotential (36 MeV tief, Radius 3,2 f), Berücksichtigung der Wellendeformation (D.) für dasselbe Potential, ferner für (b) komplexes Trapezpotential (Imaginärteil 12 MeV) mit diffusem Rand der Dicke 1,6 f sowie (c) reelles Trapezpotential mit diffusum Rand der Dicke 3,2 f und leichten Abrundungen. Elastische Streuung: alle theoretischen Werte eine Größenordnung höher als beobachtet, B. viel zu tiefe Minima bei zu großen Winkeln, D. weitgehender Ausgleich der Beugungsmaxima und -minima und bei (c) Herabsetzung der Streuung unter großen Winkeln mit bester Annäherung an Gestalt der experimentellen Verteilung. Unelastische Streuung: Wechselwirkung nicht nur an Kernoberfläche, sondern im ganzen Volumen, was zur Ausschmierung der hier überhaupt nicht beobachteten Beugungsmaxima und -minima von B. führt. Bei 40 bis 70° liefert Volumenwechselwirkung ca. 20% der Meßwerte, wenn nur ein Nukleon beteiligt. Auch bei Berücksichtigung kooperativer Effekte beobachtete Gleichheit elastischer und unelastischer Streuung über 40° schwer zu verstehen. Für kleine Winkel liefert D. bei Quadrupol-Übergängen nicht den starken Abfall wie B., während bei Dipol-Übergängen beide diesen Abfall aufweisen. G. Schumann.

**13802 D. Harting, J. R. Holt and J. A. Moore.** *The elastic scattering of 380 MeV protons by protons. I. At angles greater than 30° (c. m.).* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 770—780, 1958, Nr. 5 (Nr. 461). (1. Mai.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) Ausschleusung der Protonen aus Zyklotron durch Ablenk- und Fokussierungs-Magnet und 0,05 mm Al-Fenster in ca. 6 m Abstand vom Magneten. Anordnung gewährleistet unpolarisierten Strahl. Energiestreuung an  $(CH_3)_n^-$ - bzw. C-Target max. 4 MeV, Öffnungswinkel des Strahls max. 0,3°, Nachweis der Streu- und Rückstoß-Protonen in Koinzidenz mittels

Kunststoff-Szintillatoren. Differentieller Wirkungsquerschnitt bei  $90^\circ 3,70 \pm 0,06 \text{ mb/n}$  sterad, bei kleineren Winkeln Zunahme bis zu 9% bei  $30^\circ$ . G. Schumann.

**13803 J. R. Holt, J. C. Kluyver and J. A. Moore.** *The elastic scattering of 380 MeV protons by protons. II. At angles less than  $30^\circ$  (c. m.).* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 781—788, 1958, Nr. 5 (Nr. 461). (1. Mai.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) Wegen zu geringer Energie der Rückstoßprotonen im Winkelbereich 4 bis  $30^\circ$  (Schwerpunktsystem) Benutzung eines Targets aus flüssigem Wasserstoff und Nachweis nur der Streuprotonen mit Teleskop aus zwei Kunststoff-Szintillatoren und einem ČERENKOV-Zähler (Glasrohr, 10 cm lang, 3,5 cm Durchmesser, gefüllt mit  $\text{CS}_2$ ) zum Eliminieren unelastischer Prozesse. Verhältnis des differentiellen Wirkungsquerschnitts zu dem bei  $90^\circ$  stieg von 1,09 bei  $30^\circ$  auf 1,15; 1,18; 1,43; 3,08; 7,07 bei 16,5; 9,9; 7,56; 5,28;  $4,14^\circ$ . G. Schumann.

**13804 D. J. Hooton and G. R. Allcock.** *Angular distributions of high energy protons inelastically scattered by light nuclei.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 881—893, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (Liverpool, Univ., Dep. Appl. Math. Dep. Theor. Phys.) Halbklassische Näherung. Untersuchung des Effektes vom Zentralteil des optischen Potentials unter einigen Annahmen bezüglich Winkel- und Spinabhängigkeit der Nukleon-Nukleon-Streuung und radialer Abhängigkeit der Wellenfunktion. Bei nichtradialen Übergängen verursacht Deformation der ein- und austretenden Wellen nur leichte Verschmierung der Winkelverteilung ohne wesentliche Änderung ihrer Gestalt, reduziert aber Querschnittswerte beträchtlich und erzeugt Vorwärtsstreuung bei Übergängen mit Drehimpulsänderung 2, 4, ... Bei radialen Übergängen Beschränkung auf einfachen Fall; Deformation führt dazu, daß Beugungsmaxima etwas erhöht und in Vorwärtsrichtung Querschnitt nicht verschwindet, sondern markantes Maximum bekommt.

G. Schumann.

**13805 A. Ashmore, A. N. Diddens and G. B. Huxtable.** *A measurement of the spin correlation coefficient  $C_{KP}$  in  $p$ - $p$  scattering at 382 Mev, for  $90^\circ$  centre-of-mass scattering angle.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 957—959, 1959, Nr. 6. (Nr. 474). (Juni.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.)  $C_{KP}$  Maß für Korrelation zwischen Spinkomponenten der beiden Protonen in der Streuebene. Messung durch Asymmetrie bei zweiter Streuung beider Protonen an C in Koinzidenz. Erhaltener Asymmetrie-Wert  $+0,235 \pm 0,03$ ,  $C_{KP} = +0,63 \pm 0,10$ . Nach diesem Ergebnis scheiden negative Phasenverschiebungen bei  $p$ - $p$ -Streuung im vorliegenden Energiebereich aus, doch kann keine weitergehende eindeutige Entscheidung getroffen werden. Gemessenes  $C_{KP}$  merklich höher als berechnete Werte, Änderung mit Energie unsicher.

G. Schumann.

**13806 F. R. Arutunian.** *Investigation of multiple scattering of protons.* Soviet Phys.-JETP **7**, 552—556, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 800—806, 1958, Apr.) Es wurde die Vielfachstreuung von Protonen mit Energien von 90 bis 200 MeV und mit Energien von 40 bis 60 MeV in Blei- und Kupferplatten verschiedener Dicke untersucht. Die experimentellen Ergebnisse werden mit den Kurven der Vielfach-COULOMBstreuung für einen Punktkern und für ausgedehnte Kerne verglichen. Wegen der vorhandenen Kernstreuung stimmen die experimentellen Ergebnisse nicht mit den theoretischen Werten für einen Kern von begrenzter Größe überein, sondern besitzen größere Werte. Der Effekt der Kernstreuung hängt ab von der Beziehung zwischen dem Winkel  $\Theta = R$  und dem mittleren Winkelquadrat der Vielfach-COULOMBstreuung. Der integrale Wirkungsquerschnitt für Kernstreuung von Protonen  $\sigma = (0,0755 \pm 0,0375) \sigma_{\text{geom.}}$  wurde in einem Winkelbereich erhalten, in dem die COULOMBstreuung gering ist, verglichen mit der Kernstreuung. Dieser Wert ist in guter Übereinstimmung mit dem optischen Modell eines absolut schwarzen Kernes.

Allkofer.

**13807 W. P. Srelow and G. D. Stoletow.** *Die Energie-Weglänge-Beziehung für 660 MeV-Protonen.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 658—668, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) In der Bremsformel von BETHE-LIVINGSTON wird das mittlere Ionisierungspotential  $I$  der Bremssubstanz gewöhnlich als unabhängig von der Energie des einfallenden Teilchens betrachtet. Manche experimentellen Tatsachen deuten aber auf eine Verringerung von  $I$

mit wachsender Geschwindigkeit für mittlere und schwere Kerne hin, wie sie sich auch aus dem THOMAS-FERMI-Modell ableiten läßt. Zur Klärung dieser strittigen Frage wird die mittlere Reichweite von 660 MeV-Protonen in Kupfer nach der Methode der Bremsung in Filtern gemessen. Die jeweilige Protonenenergie wird aus dem Emissionswinkel der CERENKOV-Strahlung in Plexiglas entnommen. Die Reichweite ergab sich unter Berücksichtigung der Korrekturen zu  $(257,6 \pm 1,2)$  g/cm<sup>2</sup>. Unter der Annahme eines geschwindigkeitsunabhängigen Ionisierungspotentials würde sich dieses zu  $305 \pm 10$  eV ergeben. Dieser Wert liegt erheblich tiefer als für Protonen bis 100 MeV, für die er 380 eV beträgt. Nimmt man in der BETHE-Formel einen Sprung des I-Wertes bei 125 MeV von 380 auf 300 eV an, so ergibt sich eine befriedigende Übereinstimmung mit den Messungen. — Außer für Cu wurde das Bremsvermögen für H, Be, C, Fe, Cd und W gemessen.

Vogel.

**13808 W. S. Baraschenkow und Huang Nen-Ning.** *Die Uneindeutigkeit der Phasenanalyse von Proton-Proton-Stößen.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 832—834, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Um die Phasenanalyse experimenteller Winkelverteilungen auswertbar zu machen, nimmt man gewöhnlich im optischen Modell den Realteil der Phase als klein an. Für hinreichend große Energien ist diese Annahme infolge der schnellen Vermehrung der Kanäle für unelastische Prozesse gerechtfertigt. Auf Grund des optischen Modells wird eine Darstellung der Koeffizienten für Absorption und Brechung ( $k$  und  $n$ ) gegeben, die zwar für individuelle Stöße nicht zutrifft (da sie die Abhängigkeit vom zentralen oder peripheren Charakter des Stoßes nicht berücksichtigt), aber für die Analyse experimenteller Ergebnisse, die meist Mittelungen über die innere Struktur des Nukleons darstellen, brauchbar erscheint. Mit Hilfe der errechneten Energieabhängigkeiten von  $k$  und  $n$  wurde die Winkelverteilung  $d\sigma/d\omega$  für elastisch gestreute Protonen bei verschiedenen Energien zwischen 1 und 10,5 GeV berechnet, die mit den Meßergebnissen von GRISCHIN in Dubna gut übereinstimmen.

Vogel.

**14809 W. I. Ruskin.** *Deutung des Maximums im integralen Streuquerschnitt für die Proton-Proton-Wechselwirkung in der Nähe von 1 GeV.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 935, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) In letzter Zeit wurde mehrfach auf die Resonanzwechselwirkung zwischen  $\pi$ -Meson und Nukleon im Gebiet von 200 MeV (also die Auswirkung des angeregten Nukleonenzustandes, des „Isobars“) hingewiesen, die sich aus dem Maximum im integralen Streuquerschnitt für  $\pi$ -Mesonen beider Vorzeichen an Protonen in diesem Energiegebiet ergibt. Vf. zeigt, daß sich das Maximum im Querschnitt der Proton-Proton-Streuung bei 1 GeV (CHEN u. a., Ber. **36**, 999, 1957) durch die Anregung eines der beiden Nukleonen in den Isobar-Zustand deuten läßt. Er benutzt dabei die Methode von TAKEDA (Phys. Rev. **100**, 440, 1955) und setzt Ladungsunabhängigkeit voraus. Er erhält eine Resonanz des Meson-Nukleon-Systems in einem Zustand mit dem Isotopenspin  $T = 3/2$ . Mit Hilfe der Resonanzformel von BREIT-WIGNER ergeben sich in befriedigender Übereinstimmung die rein theoretisch gefolgerten Parameter des „Isobars“:  $J = 3/2$ ;  $P = 0,1$ ;  $\Gamma = 82$  MeV;  $\epsilon_0 = 110$  MeV. Die Abweichung im Wert der Resonanzenergie  $\epsilon_0$  scheint darauf zu beruhen, daß vom Vf. die Bewegung der virtuellen  $\pi$ -Mesonen in den Mesonenwolken nicht berücksichtigt wurde.

Vogel.

**13810 A. G. Sitenko.** *On the polarization of nucleons in high energy stripping reactions.* Nuclear Phys. **9**, 412—419, 1958/59, Nr. 3. (Jan.) (Kharkov, Ukrain. SSR Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Mit einem verallgemeinerten Formalismus des optischen Modells wurden unter Berücksichtigung der Spin-Bahn-Kopplung des abgestreiften Nukleons (Neutron oder Proton) Stripping-Reaktionen hochenergetischer Deuteronen behandelt. Das Maximum der Winkelverteilung der abgestreiften Nukleonen liegt bei kleinen Winkeln. Die Nukleonen sind stark polarisiert. Das Vorzeichen der Polarisation ist umgekehrt wie bei der Streuung freier Nukleonen.

G. Weber.

**13811 A. I. Akhiezer and A. G. Sitenko.** *Contribution to the theory of stripping at high energies.* Soviet Phys.-JETP **6**, 799—801, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1040—1042, 1957, Okt.) (Kharkov, State Univ.) SERBER (Ber. **27**, 381, 1948) bestimmte den Wirkungsquerschnitt für Stripping-Reaktionen unter der Annahme, daß der Kernradius groß gegen den Deuteronradius ist. Weil diese An-



nahme selbst bei schweren Kernen nur eine schlechte Näherung darstellt, wird in der vorliegenden Notiz eine exaktere Lösung gesucht.

Reich.

**13812 W. G. Neudatschin, I. B. Teplow und O. P. Schewtschenko.** *Die Rolle der Austauscheffekte bei Abstreifreaktionen.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 850—853, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Berücksichtigung der Austauscheffekte bei stripping-Reaktionen hat zur Folge, daß außer dem üblichen Abstreifmechanismus noch zwei weitere betrachtet werden müssen: (a) Das Herausschlagen eines Deuterons durch ein Proton, das daraufhin in einen gebundenen Zustand eingefangen wird; (b), stripping schwerer Teilchen. NEUDATSCHIN hatte in J. exp. theor. Phys. **35**, 1165, 1958 das Problem der Querschnittbestimmung für eine Abstreifreaktion mit antisymmetrischer Wellenfunktion des Systems allgemein behandelt. Hier wird eine konkrete Behandlung der Austauscheffekte für einige einfache Fälle durchgeführt und mit dem Experiment verglichen. Die Ausdrücke für die Amplituden des üblichen stripping und den Prozeß (a) werden aus der oben zitierten Arbeit entnommen, für den Prozeß (b) wird ein vollständiger Ausdruck gefunden. Mit Hilfe dieser Ausdrücke wird der differentielle Bildungsquerschnitt für Neutronen in einer (d, n)-Reaktion für ein Überschußnukleon im Targetkern numerisch berechnet. Es zeigt sich, daß die Winkelverteilungen für die beiden ersten Reaktionskanäle besonders im Fall einer LS-Kopplung sehr ähnlich sind. Der integrale Querschnitt für die Reaktion (a) ist um ein bis zwei Größenordnungen kleiner als der für das übliche stripping.

Vogel.

**13813 T. W. Bonner and J. C. Slattery.** *Nonelastic scattering cross section for 8—20 Me neutrons.* Phys. Rev. (2) **118**, 1088—1090, 1959, Nr. 4. (15. Febr.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Bisher fehlten Messungen des unelastischen Streuquerschnitts für Neutronen mit Energien zwischen 7 und 12,7 MeV. Aus diesem Grund wurden entsprechende Messungen an Cu, Ag, Sn, Pb und Bi mit einer früher (Ber. **35**, 1596, 1956) beschriebenen Versuchstechnik ausgeführt. Die Ergebnisse zeigen, daß die Querschnitte für unelastische Streuung langsam mit zunehmender Neutronenenergie abnehmen und daß keine Maxima oberhalb 8 MeV existieren.

Eisenlohr.

**13814 N. G. Sjöstrand.** *The diffusion cooling effect in heavy water.* Ark. Fys. **15**, 145—146, 1959, Nr. 2. (Stockholm, AB Atomenergi, Dep. Reactor Phys.) Mit einer gepulsten Neutronenquelle wurde der Diffusionskoeffizient in einem D<sub>2</sub>O-Zylinder (18 cm Ø) gemessen. Ist D<sub>0</sub> der Diffusionskoeffizient in einem unendlichen Schwerwassermedium, so kann der Diffusionskühlungs-Koeffizient nach der Beziehung  $D = D_0 - (c - d)B^2$  bestimmt werden. Der Korrekturfaktor d folgt aus der Theorie (vgl. nachst. Ref.). Der theoretische Wert von c für ein monoatomares Gas mit A = 20 erwies sich als fast doppelt so groß wie der gemessene ( $c = 4,8 \cdot 10^5 \text{ cm}^4/\text{s}$ ).

Grümm.

**13815 N. G. Sjöstrand.** *On the theory underlying diffusion measurements with pulsed neutron sources.* Ark. Fys. **15**, 147—158, 1959, Nr. 2. (Stockholm, AB Atomenergi, Dep. Reactor Phys.) Ausgehend von der zeitabhängigen BOLTZMANN-Gleichung wird eine verbesserte Formel für die Zeitkonstante gefunden, mit der die erste Harmonische der Flußverteilung im endlichen streuenden Medium abklingt. An der bisher benutzten Formel für den Koeffizienten der Diffusionskühlung ist ein Korrekturfaktor anzubringen, der die bisherigen Ergebnisse um 5 bis 30% vergrößert.

Grümm.

**13816 L. M. Soroko.** *Some possible experiments for the investigation of inelastic scattering of nucleons.* Nuclear Phys. **7**, 579—590, 1958, Nr. 6. (Aug.) (Dubna, U. S. S. R. Joint Inst. Nucl. Res., Lab. Theor. Phys.) Der Wirkungsquerschnitt für unelastische Nukleonen-Stöße von der Form  $N + N \rightarrow \pi + N + N'$ , wie sie vorwiegend im Energiebereich um 650 MeV auftreten, wurden in Abhängigkeit von zehn verschiedenen Übergangsamplituden gerechnet. Dabei wurde angenommen, daß nur diese Übergänge wesentlich zum Wirkungsquerschnitt beitragen. Es wurde gezeigt, daß mit Experimenten zur Messung der  $\pi$ -Meson-Nukleon Winkelkorrelation, die durch eine azimutale Asymmetrie in der Emission der beiden Teilchen ermöglicht wird, Angaben über die Übergangsamplituden erhalten werden können. Die Rechnungen wurden auch für den Beschuß der Target-Nukleonen mit einem polarisierten Nukleonenstrahl ausgeführt.

G. Weber.

**18817 B. M. Golowin, W. P. Dshelepov, J. W. Katyschew, A. D. Konin und S. W. Medwed.** *Streuung von 590 MeV-Neutronen an Protonen für kleine Streuwinkel.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 735—738, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Es wurde der differentielle Querschnitt der np-Streuung für eine mittlere Neutronenenergie von 590 MeV für Streuwinkel zwischen 5 und 35° gemessen. Zu diesem Zweck wurde eine spezielle Apparatur mit ringförmiger Streusubstanz konstruiert. Es ergibt sich ein starker Anstieg des Querschnitts mit abnehmendem Winkel. Wie der Vergleich mit anderen Messungen bei Streuwinkeln von 180° zeigt, überwiegt bei den untersuchten Energien die Vorwärtsstreuung, im Gegensatz zum Verhalten bei kleinen Neutronenenergien. Zum Beispiel ist der Querschnitt für 5° etwa 11mal so groß wie der für 90° (wo er  $0,91 \pm 0,06 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2/\text{Steradian}$  beträgt). Ein Grund dafür ist der starke Anstieg des Beitrags unelastischer Prozesse oberhalb 400 MeV. Die Ergebnisse bestätigen, daß auch bei der Analyse elastischer np-Prozesse im untersuchten Energiebereich Zustände mit einem Drehimpuls von 6 und darüber zu berücksichtigen sind. Durch Vergleich mit den Voraussagen des optischen Modells kommt man zu dem Schluß, daß bei der Nukleon-Nukleon-Streuung für Energien von der Größenordnung 600 MeV das Nukleon nicht mehr als schwarze Kugel betrachtet werden darf.

Vogel.

**18818 H. Bienlein, G. Felsner, R. Fleischmann, K. Güthner, H. v. Issendorff und H. Wegener.** *Messungen zur Winkelabhängigkeit der Mott-Streuasymmetrie.* Z. Phys. **155**, 101—108, 1959, Nr. 1. (6. Mai.) (Erlangen, Univ., Phys. Inst.) Die durch Umlenkung im elektrischen Feld transversal polarisierten und diskriminierten (155 keV) Elektronen des Co-60-Zerfalls wurden an Gold gestreut. Aus der zwischen  $\vartheta = 40^\circ$  und  $\vartheta = 150^\circ$  gemessenen Winkelverteilung ergab sich die Asymmetriefunktion  $S(\vartheta, Z, E_{\text{kin}})$  in guter Übereinstimmung mit den von SHERMAN (Phys. Rev. **103**, 1601, 1956) tabellierten Werten.

Walz.

**18819 A. Sirlin.** *Spectrum of target bremsstrahlung at small angles.* Phys. Rev. (2) **106**, 137—145, 1957, Nr. 4. (15. Mai.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Theorie unter Beschränkung auf Term nullter Ordnung der Photonenverteilung, d. h. GAUSSschen Term der Vielfachstreuung, und besonderer Berücksichtigung der Kernabschirmung durch Hüllenelektronen. Abweichungen des Spektrums in Vorwärtsrichtung vom integrierten Spektrum beträchtlich, auch wenn Winkelverteilung der Photonen im wesentlichen durch Vielfachstreuverteilung bestimmt; wachsen mit wachsendem Einfluß der Abschirmung. Für vollkommene Abschirmung liefert integriertes Spektrum gute Näherung, wenn Vielfachstreuverteilung Photonenverteilung maßgeblich bestimmt und Winkel größer als Verhältnis Elektronen-Ruhenergie zu Energie der auftreffenden Elektronen. Exakte Behandlung für Strahlung in Vorwärtsrichtung und für Winkelverteilung bei vollkommener Abschirmung, außerdem für Vorwärtsrichtung bei fehlender Abschirmung.

G. Schumann.

**18820 E. van der Spuy.** *The effective atomic field for electron scattering.* Nuclear Phys. **10**, 53—59, 1959, Nr. 1. (Febr.) (Stellenbosch, Univ., Phys. Dep.) Experimente zur Elektronenstreuung ergaben bisher eine erheblich geringere Unsymmetrie, als MOTTS Theorie vorhersagte. Abschirmungseffekte können dies nicht erklären, da bei 100 keV die DE BROGLIE-Wellenlänge der Elektronen eine Größenordnung kleiner als der erste BOHRsche Radius ist. Versuchsweise angenommene Abänderungen des COULOMB-potentials hätten den Effekt zwar erklärt, gleichzeitig aber auch die normalen K-Elektronen beeinflussen müssen. Die wesentliche Feststellung der vorliegenden Arbeit ist, daß jede Elektronen-Partialwelle in der Nähe des Kerns ein Gebiet vorfindet, das durch die Atomelektronen im Sinn des PAULIPrinzips schon voll besetzt ist. Die Streuung wird daher als geschwindigkeitsabhängige Vielkörperwechselwirkung behandelt. Es wird nur der Einfluß der K-Elektronen berücksichtigt, und die Berechnung wird nicht-relativistisch durchgeführt. Dabei ergibt sich außer dem COULOMBSchen ein abstoßendes Zusatzpotential  $(E_K - E_M) \cdot 47/a_0 \cdot r_1 \exp(-Zr_1/a_0)$ , ( $E_K$  = Energie des einfallenden Elektrons,  $E_M$  = Bindungsenergie eines K-Elektrons). Dieses Zusatzglied würde für  $Z = 79$  gerade für solche  $r_1$  ein Maximum ergeben, für die die Wirkung auf ein 100 keV Elektron am größten sein sollte.

Ottinger.

**13821 Michael Nauenberg.** *Resonances in the  $\pi$ -hyperon system.* Phys. Rev. Letters **2** 351—352, 1959, Nr. 8. (15. Apr.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Studies) MATTHEWS und SALAM (Phys. Rev. Letters **2**, 226, 1959) folgerten aus  $K^-$ -p-Streuung, daß nahe  $T_K \approx 25$  MeV die Wechselwirkung über eine Resonanz  $J = 1/2$  erfolge. Vf. weist darauf hin, daß eine Resonanz  $J = 1/2$  bei diesen Energien mit der globalen Symmetrie ( $g_{\Sigma\pi\pi} = \pm g_{\Lambda\pi\pi}$ ) nicht verträglich ist, jedoch durch entweder  $g_{\Sigma\pi\pi} < g_{\Lambda\pi\pi}$ , wenn  $T = 0$ , oder durch  $g_{\Lambda\pi\pi} \gg g_{\Sigma\pi\pi}$ , wenn  $T = 1$ , erklärt werden kann. Die letzte Möglichkeit ist auch mit den Ergebnissen aus  $K^-$ -Einfang-Versuchen in Deutrium verträglich, die auf einen großen  $\Sigma$ - $\Lambda$ -Austausch hinweisen. Die Betrachtung gilt nur streng, wenn die K-Nukleon-Hyperon-Wechselwirkung klein gegen die  $\pi$ -Hyperon Wechselwirkung ist. Jörchel.

**13822 D. N. Edwards, S. G. F. Frank and J. R. Holt.** *The elastic scattering of 98 Me negative pions by hydrogen.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 856—868, 1959, Nr. 6 (Nr. 474 (Juni.)) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.)  $\pi^-$  aus Be-Target fokussiert im Doppelquadrupol-Magnet auf  $10^5/\text{sec}$  im Querschnitt  $10 \cdot 8$  cm, kollimiert auf  $3 \cdot 10^4/\text{sec}$  in  $5 \cdot 2,5$  cm, Energie  $98 \pm 4,5$  MeV in Mitte des Streutargets von flüssigem Wasserstoff. Streuung unter Winkeln zwischen  $30$  und  $150^\circ$  im Laborsystem. Nachweis der gestreuten Teilchen mit Teleskop aus drei Plastik-Szintillatoren, dahinter ČERENKOW-Zähler. Dieser diente zur Bestimmung des Anteils an  $\mu$  und  $e$  im Strahl sowie der durch  $\pi$ -Strahlung bei Ladungsaustausch erzeugten Elektronen. Vorwärts-Streuintensität  $0,942 \pm 0,43$  mbarn/sterad, Gesamtstreuquerschnitt  $21,9 \pm 0,7$  mbarn. Daraus reeller Teil der Vorwärtsstreuamplitude  $0,195 \pm 0,006 \hbar/m\pi c$ . G. Schumann.

**13823 M. Cini, R. Gatto, E. L. Goldwasser and M. Ruderman.** *A note on the apparent inconsistency among measurements of threshold pion interactions.* Nuovo Cim. (10) **10** 243—258, 1958, Nr. 2. (16. Okt.) (Roma, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Mit der Genauigkeitssteigerung der Experimente über  $\pi$ -Mesonen bei niedrigen und niedrigsten Energien tritt zwischen verschiedenen Experimenten eine scheinbare Unstimmigkeit auf. Letzter suchte A. M. BALDIN (1958) durch Einführung eines neutralen  $\pi$ -Mesons mit dem Isotopenspin Null zu deuten. Vff. zeigen, daß dies auf Grund anderer experimenteller Ergebnisse nicht möglich ist. Den Grund der Unstimmigkeiten sehen sie in einer ungerechtfertigten linearen Interpolation auf die Schwellenenergien in der Analyse von A. M. BALDIN u. a. Sie schlagen statt dessen eine besser mit der Theorie im Einklang stehende Extrapolation vor, indem sie bezüglich der Photoproduktion den s-Term der Photon-Meson-Wechselwirkung  $2\sigma \cdot (\kappa - q) \cdot q \cdot \epsilon / [(\kappa - q)^2 + \mu^2]$  berücksichtigen und für die Ladungsaustauschamplitude die folgende Form benutzen:  $(\alpha_1 - \alpha_3)/k \sim [a(\omega/\mu) + b(\omega/\mu)^3] \cdot 1/(1 + \omega/M)$ , wo  $a$  und  $b$  Konstanten sind,  $a > 0$ ,  $a \gg b$ . Rupp.

**13824 A. Deloff and R. Gajewski.** *Muon depolarization in high energy muon-electron scattering.* Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) **6**, 775—779, 1958, Nr. 12. (Warsaw, Inst. Nucl. Res.) Vff. berechnen die Änderung der Polarisation von hochenergetischen  $\mu$ -Mesonen bei der Streuung an (unpolarisierten) Elektronen. Sie verwenden den Formalismus von BOUCHIAT und MICHEL für Elektron-Elektron-Streuung (Nucl. Phys. **5**, 1958, 416). Anwendung auf die Abschätzung des Beitrages der  $\mu$ -e-Streuung zur gesamten Depolarisation beim Durchgang von  $\mu$  durch Materie. Behnisch.

**13825 Ju. V. Novozhilov.** *Nuclear forces and the scattering of  $\pi$  mesons.* Soviet Phys. JETP **6**, 692—699, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskva **38**, 901—909, 1957, (Okt.)) (Leningrad, State Univ.) Bei Zwei-Nukleon-Problemen im Gebiet nichtrelativistischer Energien kann man annehmen, daß die Mesonenwolken der wechselwirkenden Nukleonen ihre Eigenständigkeit behalten. Es wird daher als zulässig angesehen, die auf zwei wechselwirkende Nukleonen bezogenen Größen durch Einzel-Nukleongrößen auszudrücken und die Methode von CHEW, LOW und WICK anzuwenden, bei der anstelle der Störungsrechnung renormalisierte Größen benutzt werden. Es werden nur Zustände ohne reelle Mesonen und mit einem reellen Meson betrachtet. Reich.

**13826 G. M. Wagradow und I. B. Sokolowa.** *Zur Streuung von  $\pi$ -Mesonen am Deuterium.* J. exp. theor. Phys., Moskva **36**, 948—949, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vff. diskutieren d



bisherigen zahlreichen Versuche zur theoretischen Deutung der Daten über die elastische Streuung von  $\pi$ -Mesonen am Deuteron. Bei Rechnungen in der Impulsnäherung hatte sich dabei eine Diskrepanz der berechneten differentiellen Querschnitte mit der Messung für kleine Winkel ergeben. Nach der Methode von BRUECKNER erhält man eine bessere Übereinstimmung, da die Mehrfachstreuung berücksichtigt wird. BRANDEN und MOORHOUSE (Ber. S. 663) schließlich erhielten nach einer Variationsmethode ebenfalls Übereinstimmung mit dem Experiment, wobei sich aber der Einfluß der Mehrfachstreuung als klein erwies. Vff. stellen fest, daß die drei Rechenmethoden von verschiedenen Voraussetzungen ausgegangen sind: In der Impulsnäherung wird der Rückstoß der Nukleonen im Deuteron teilweise berücksichtigt, während bei den beiden anderen Methoden die Nukleonen als unendlich schwer betrachtet werden. Man kann zeigen, daß bei Vernachlässigung des Rückstoßes auch in der Impulsnäherung ganz ähnliche Ergebnisse herauskommen. Diese Überlegungen werden durch Berechnungen der elastischen  $\pi$ -d-Streuung für 300 MeV nach allen drei Methoden mit  $M \rightarrow \infty$  veranschaulicht. Die Ergebnisse weichen um Beträge voneinander ab, die innerhalb der experimentellen Fehlergrenzen liegen. Vogel.

13827 G. Hettlinger and N. Starfelt. *Energy and angular distribution of scattered radiation in a water tank irradiated by X-rays.* Ark. Fys. 14, 497—511, 1959, Nr. 6. (Lund, Sweden, Univ., Radiat. Phys. Dep.) Mit einem NaJ (Tl)-Szintillationspektrometer wird das differentielle Winkel- und Energiespektrum des Photonenflusses einer in einem Wasserphantom ( $30 \times 30 \times 30 \text{ cm}^3$ ) getretenen Röntgenstrahlung bestimmt. Die Spektren werden für sechs verschiedene Streuwinkel zwischen  $22,5^\circ$  und  $135^\circ$ , für drei semi-monoenergetische Strahlungen (63, 113, 184 keV), für drei Streuweglängen (2,5; 6; 15 cm) und zwei Strahlungsflächen (50 bzw. 200  $\text{cm}^2$  an der Wasseroberfläche) ausgemessen. In jedem Fall werden zwei mehr oder weniger breite Linien festgestellt, von denen die mit höherer Photonenenergie überwiegend von Einfachstreuung, die andere von Mehrfachstreuung herrührt. Die Auflösung der Linien wächst mit der Photonenprimärenergie. Die relative Höhe der Linien zueinander hängt von der Strahlungsfläche und der Streuweglänge ab. Die experimentellen Spektralwerte werden über alle Winkel integriert und die Zahl der gestreuten Photonen auf ein primäres Photon/ $\text{cm}^2$  im Streupunkt normiert. Mit zunehmender Streuweglänge und wachsendem Strahlungsfeld nimmt der langwellige Anteil des totalen Photonenspektrums zu. Die mittlere Energie der gestreuten Strahlung nimmt relativ zum Primärspektrum mit wachsender Primärphotonenenergie ab. K. H. Oertel.

13828 Thomas Erber. *Coherent Compton amplitude at high energies.* Ann. Phys., N. Y. 3, 319—340, 1959, Nr. 4. (Chicago, Ill., Inst. Technol., Phys. Dep.) Die Real- und Imaginärteile der kohärenten COMPTON-Streuamplitude werden durch eine Dispersionsbeziehung verknüpft. Die Existenz beider Anteile dieser Beziehung läßt sich durch eine Untersuchung des Hochenergieverhaltens der Streuamplitude nachweisen. Unter Verwendung einer Folge asymptotischer Darstellungen und verallgemeinerter STIELTJES-Gleichungen für die Matricelemente, die mittels DIRACScher Wellenfunktionen konstruiert wurden, wird bewiesen, daß an der Hochenergiegrenze 1. der Realteil der Streuamplitude begrenzt ist und 2. die Querschnitte für den photoelektrischen Effekt und die „s-Zustands-gebundene“-Paarerzeugung gleich werden. Jörchel.

13829 N. A. Burgov and Yu. V. Terekhov. *Resonance scattering of  $^{24}\text{Mg}$   $\gamma$ -rays.* J. Nuclear Energy 7, 247—254, 1958, Nr. 3/4. (Sept.) Die 1,38 MeV-Strahlung entspricht dem Übergang vom 1. angeregten zum Grundzustand des  $^{24}\text{Mg}$ . Durch den Rückstoß des mittlerenden Kerns hat die ausgesandte Strahlung eine etwas niedrigere Energie als der Differenz der Zustände entspricht. Da beim Zerfall des  $^{24}\text{Na}$  der Emission der 1,38 MeV-Strahlung die einer 2,76 MeV-Strahlung vorausgeht, wodurch der Kern schon eine bestimmte Geschwindigkeit hat, kann dies gerade kompensiert werden und eine Strahlung mit der für die Resonanz erforderlichen Energie beim Zerfall des  $^{24}\text{Na}$  auftreten. Koinzidenzen der  $\gamma$ -Strahlen der beiden Energien werden für verschiedene Winkel zwischen ihnen gemessen und die Durchlässigkeit von Mg und Al in Abhängigkeit von diesem Winkel bestimmt. Ein Absinken der Durchlässigkeit von Mg für den vorausgerechneten Winkel wurde gefunden. Aus den Meßwerten ergibt sich  $1(1,38 \text{ MeV}) > 3,2 \cdot 10^{-4} \text{ eV}$ . Külz.

**13830 M. A. Adams and P. R. B. Higgins.** *The hardening of copper by neutron irradiation.* Phil. Mag. (8) 4, 777—780, 1959, Nr. 42. (Juni.) (Harwell, Atomic Energy Res. Estab., Metall. Div.) Da Cu unter Neutronenbestrahlung eine ausgeprägte Streckgrenze wie weicher Stahl ausbildet, kann eine dafür von COTTRELL (Trans. Met. Soc. AIME 212, 1958) angegebene Beziehung zur Bestimmung der beiden Anteile ausgenutzt werden, die (a) über Erschwerung der Gleit-Keimbildung (source hardening) und (b) über Erschwerung der Gleit-Fortpflanzung (lattice friction hardening) den Härtungseffekt ausmachen. 99,999%-Cu in Drahtform wird auf verschiedene Korngrößen rekristallisiert und nach Bestrahlung mit schnellen Neutronen im BEPO-Reaktor (1 und 3 Wochen bei  $\sim 3 \cdot 10^{14}$  cm<sup>2</sup> · sec) auf die untere Streckgrenze bei 20° + und -78°C geprüft. Die Ergebnisse entsprechen der COTTRELLSchen Beziehung und zeigen, daß (a) und (b) gleichzeitig auftreten, wobei (b) Temperaturabhängigkeit aufweist. Quantitative Bestimmungen der beiden Anteile liegen noch nicht vor. Die Arbeit wird fortgesetzt. H. G. Otto.

**13831 Kinsey A. Anderson.** *Soft radiation events at high altitude during the magnetospheric storm auf August 29—30, 1957.* Phys. Rev. (2) 111, 1397—1405, 1958, Nr. 5. (1. Sept.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Phys.) Während eines Ballonaufstiegs, von Fort Churchill aus der am 29. August 1957 stattfand, wurden Schauer von Röntgenstrahlung bei einer atmosphärischen Tiefe von 11 gcm<sup>-2</sup> angetroffen. Dabei wurde ihr Fluß zu 20 Photonen cm<sup>-2</sup>sec<sup>-1</sup>sterad<sup>-1</sup> gemessen. Der enge Zusammenhang zwischen dem Auftreten dieser Röntgenstrahlung in dem 100 keV Energiebereich und der durch magnetische Ströme verursachten Abnahme des örtlichen Erdmagnetfeldes wird aufgezeigt. Während die weiche Komponente der Ultrastrahlung über den üblichen Mittelwert um 20 bis 25% answoll, änderte sich die harte Komponente innerhalb der statistischen Meßgenauigkeit nicht. Es gibt Gesichtspunkte über das Verhalten der Röntgenstrahlung, die darauf hinweisen, daß die primären Elektronen lokalen Ursprungs sind. Dabei versteht man unter lokalem Ursprung, daß die Elektronen entweder den größten Teil ihrer kinetischen Energie in der Nachbarschaft der Erde erhalten, oder daß sie durch die Sonne beschleunigt, von magnetischen Wolken eingefangen und dann zur Erde gebracht werden. Man nimmt an, daß die Beschleunigung der Elektronen eine ziemlich allgemeine Eigenschaft des die Erde umgebenden Gebietes ist. Altkofer.

**13832 Ernst-Åke Brunberg.** *The optics of cosmic ray telescopes.* Ark. Fys. 14, 195—263, 1958, Nr. 3. (Stockholm, Royal Inst. Tech.) Es wird ausführlich diskutiert, wie das Bild einer kosmischen Strahlungsquelle durch den Einfluß des Erdmagnetfeldes deformiert und durch Bildung von Sekundärteilchen in der Erdatmosphäre aufgeweitet wird. Kennen man die Richtcharakteristik des Teleskops, so kann man damit auf das wahre Bild d. h. Intensitätsverteilung an der Sphäre, schließen. Der letzte Abschnitt über magnetische Ablenkung der Sekundärteilchen ist von BJÖRN BONNEVIER verfaßt.

Hungerf.

**13833 A. Engler, M. F. Kaplon and J. Klarmann.** *Some considerations on the analysis of primary cosmic ray intensity experiments.* Nuovo Cim. (10) 12, 310—326, 1959, Nr. 16. (Mai.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys., Astron.) Für die einfallende kosmische Strahlung werden Formeln in Abhängigkeit von der Tiefe in der Atmosphäre und der geomagnetischen Koordinaten angegeben. Hierbei wird unter Berücksichtigung des LIOUVILLESchen Theorems angenommen, daß allein das statische Erdfeld die Teilchenbahnen bestimmt. Aus den Messungen in einer bestimmten Tiefe muß auf das Energiespektrum am Gipfel der Atmosphäre geschlossen werden. Die Untersuchungen können mit verschiedenen orientierten Plattenpaketen ausgeführt werden. Unter Berücksichtigung der verschiedenen Wechselwirkungsmöglichkeiten werden die Diffusionsgleichungen aufgestellt. Die geometrischen Bedingungen für die Aufstellung der Kernplatten werden diskutiert. Unter der Annahme einer isotropen Strahlung und einem vorgegebenen Energiespektrum am Gipfel der Atmosphäre werden die geomagnetischen Einflüsse behandelt. Dabei wird gezeigt, daß der Schattenkegel unter 40° geomagnetischer Breite nicht merklich ausgeprägt ist. Am Schluß werden Betrachtungen über die kosmische Strahlung in großen Abständen vom Sonnensystem angestellt.

Messerschmidt.

**13834 J. C. Butcher and H. Messel.** *Electron number distribution in electron-photon showers.* Phys. Rev. (2) **112**, 2096—2106, 1958, Nr. 6. (15. Dez.) (Sydney, Austr., Univ., School Phys., Falkner Nucl. Res., Adolph Basser Comp. Lab.) In dieser Arbeit werden numerische Ergebnisse für die Verteilung der Elektronen in Ultrastrahlungs-Schauern, die von primären Elektronen und Photonen herrühren und eine bestimmte Energie überschreiten, angegeben. Die mittlere Anzahl, die von den Verteilungen abgeleitet wird, wird ebenfalls mitgeteilt. Die Ergebnisse werden einmal im Falle der Approximation A und einmal für genauere Wirkungsquerschnitte bei niedrigen Energien in Luft angegeben. Energieverluste durch Stöße und durch COMPTON-Effekt werden mit in Betracht gezogen, während Streuverluste bei niederen Energien vernachlässigt werden. Die Rechnungen wurden mit Hilfe der Monte Carlo-Methode auf der elektronischen Digital-Rechenmaschine Silliac durchgeführt. Die Ergebnisse der Berechnungen werden diskutiert und mit einer früheren Arbeit auf diesem Gebiet verglichen. Allkofer.

**13835 R. Firkowski et A. Zawadzki.** *L'analyse des méthodes de mesure du coefficient  $\gamma$  des grandes gerbes du rayonnement cosmique.* J. Phys. Radium **20**, 456—461, 1959, Nr. 4 (Apr.) Die Dichteverteilung der Garben innerhalb der ausgedehnten Luftschauer folgt dem Ausdruck:  $N(\rho) d\rho = k\rho^{-(\gamma+1)} d\rho$ . Die Methoden zur Bestimmung des Exponenten  $\gamma$  sind (a) die Variation der Möglichkeiten der Koinzidenzen und (b) die Veränderung der Flächen der Zählrohranordnungen. Bei der Verwendung eines Hodoskopes, das gleichzeitig die Registrierung von 3fach, 4fach, 5fach und 6fach Koinzidenzen gestattet, konnte gezeigt werden, daß der Wert für  $\gamma$  mit dieser Methode größer ausfällt als nach der Methode (b). Es ergab sich für  $\gamma$  nach der Methode (b)  $\gamma = 1,369 \pm 0,004$  und nach der Methode (a) unter Bezug auf die Art der Koinzidenzen für 3fach/4fach  $\gamma = 1,398 \pm 0,010$ , 3fach/5fach  $\gamma = 1,432 \pm 0,008$ , 3fach/6fach  $\gamma = 1,454 \pm 0,008$ .

Messerschmidt.

**13836 O. I. Dovzhenko, O. A. Kozhevnikov, S. I. Nikol'skii and I. V. Rakobol'skaia.** *Energy spectrum of nuclear-active particles in extensive air showers.* Soviet Phys.-JETP **7**, 1124—1125, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1637—1638, 1958, Juni.) Als Fortsetzung einer früheren Arbeit wurde das Energiespektrum von kernaktiven Teilchen mit ausgedehnten Luftschauern der kosmischen Ultrastrahlung in 3860 m über der Meereshöhe untersucht. Die kernaktiven Teilchen der Schauer wurden durch Erzeugung von Teilchenschauern in Bleiplatten in einer großen rechteckigen Nebelkammer nachgewiesen. Es konnte das beobachtete integrale Energiespektrum der kernaktiven Teilchen in dem Energiebereich von 10 bis 50 BeV näherungsweise durch ein Gesetz der Form  $E^{-k}$  angegeben werden, wobei  $k = 0,95 \pm 0,25$  beträgt. Allkofer.

**13837 S. B. Wernow, N. N. Gorjunow, G. T. Sazepin, G. W. Kullkow, J. A. Netschin, S. S. Strugalski und G. W. Christiansen.** *Untersuchungen über den Kern weiter atmosphärischer Schauer.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 669—681, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Entsprechend dem Vorschlag von SKOBELZYN, individuelle Schauer gleichzeitig in verschiedenen Tiefen zu studieren, wurde eine Apparatur zur Untersuchung des Kerns weiter atmosphärischer Schauer entwickelt, die einen Teil der an der Moskauer Universität befindlichen großen Apparatur zur komplexen Schaueruntersuchung bildet. Es werden folgende vorläufige Ergebnisse mitgeteilt, die sich auf Schauer mit Teilchenzahlen oberhalb  $10^5$  beziehen: Im Kern ( $r < 1$  m) ist die Gesamtenergie der kernaktiven Teilchen im Mittel von der Größenordnung der Energie der Elektron-Photon-Komponente, während in individuellen Schauern das Energieverhältnis sehr verschiedene Werte annehmen kann. Der Energiestrom der Elektron-Photon-Komponente wächst bis zu einem Kernabstand von 20—30 cm stark an; diese Abstandsabhängigkeit läßt sich aber nicht durch eine allgemeingültige Funktion ausdrücken; zwischen 30 und 100 cm Kernabstand nimmt die Stromdichte nach Gesetzen zwischen  $r^{-1}$  und  $r^{-3}$  ab. Die Energie der Elektron-Photon-Komponente im Kern, normiert auf die Teilchenzahl im Schauer, streut von Schauer zu Schauer um mindestens eine Größenordnung; ähnliches gilt für die kernaktive Komponente. Vogel.

**13838 A. T. Abrossimow, W. A. Dmitrijew, G. W. Kullkow, J. I. Massalski, K. I. Solowow und G. B. Christiansen.** *Die energiereiche kernaktive Komponente in weiten atmosphäri-*



*schen Schauern in Meereshöhe.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 751—761, 1959, Nr. 33 (Orig. russ.) In den meisten bisherigen Arbeiten wurde die Lawine der kernaktiven Teilchen im Schauer nur indirekt durch Untersuchung der begleitenden Elektron-Photon- und  $\mu$ -Mesonen-Komponente studiert, also jedenfalls so, daß eine direkte Energiemessung der kernaktiven Teilchen nicht möglich war. Vff. führten im Jahr 1957 an einer Apparatur zur komplexen Untersuchung der weiten Schauer an der Moskauer Universität eine statistische Untersuchung der Kernlawinen durch; dazu wurde ein Detektor mit hoher Registrierfähigkeit für energiereiche kernaktive Teilchen benutzt. Ausgemessen wurden Schauer mit Gesamtteilchenzahlen zwischen  $10^4$  und  $2 \cdot 10^6$ ; die Anzahl kernaktiver Teilchen und die räumliche Verteilung ihres Energiestroms wurden bestimmt. Bei individuellen Schauern mit gleicher Teilchenzahl zeigte sich eine starke Streuung der Energie der kernaktiven Komponente. Aus der Form des Energiespektrums der kernaktiven Teilchen und der Verteilung ihres Energiestroms lassen sich Schlüsse auf die Natur des Elementarakts ziehen, welcher dem Kern-Kaskadenprozeß zugrunde liegt.

Vogel.

**13839 M. I. Daion und L. I. Potapow.** *Unterirdisches Spektrum der kosmischen  $\mu$ -Mesonen in einer Tiefe äquivalent 40 m Wasser.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 697—706, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Es werden Untersuchungen des Impulsspektrums der  $\mu$ -Mesonen beschrieben, die seit 1956 an der Moskauer Universität durch magnetische Analyse der kosmischen Strahlung mit dem Massenspektrometer von ALICHANJAN-ALICHANOW durchgeführt wurden. Für Impulse oberhalb  $2 \cdot 10^9$  eV/c läßt sich das Impulsspektrum der  $\mu$ -Mesonen darstellen durch  $N(p)dp = N_0 dp / (p + p_0)^\gamma$ , mit  $\gamma = 2,78 \pm 0,23$  und  $p_0 = 9,8$  GeV/c. Die gleiche Formelläßt sich zur angenäherten Darstellung des Spektrums auch für kleinere Impulse verwenden. Aus dieser Form des Spektrums folgt, daß die in mehreren unterirdischen Labors gefundene sogenannte anomale Streuung der  $\mu$ -Mesonen nicht darauf zurückgeführt werden kann, daß die Anzahl langsamer Mesonen unterschätzt wurde.

Vogel.

**13840 G. N. Fljorow, W. K. Kalaschnikowa, A. W. Podgurskaja, J. D. Worobjow und G. A. Stoljarow.** *Energiereiche Neutronen in der kosmischen Strahlung.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 727—734, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Es werden Ergebnisse langjähriger Untersuchungen (seit 1939) der Vff. zusammengestellt, in denen nach verschiedenen Methoden die Spaltung schwerer Kerne (besonders Th und U) durch die kosmische Strahlung studiert wurde. Besonders die Empfindlichkeit der Methode der Mehrschicht-Ionisationskammern wurde durch wesentliche Verbesserungen in der Konstruktion der Kammer und der Verstärkerschaltung um etwa zwei Größenordnungen gesteigert. Die Höhenabhängigkeit der Intensität der „spaltenden Komponente“ wurde durch Beobachtungen in Kugelsonden und auf dem Erdboden für Atmosphärentiefen von ca. 20 bis  $1000$  g/cm<sup>2</sup> aufgenommen, ferner wurde die Winkelverteilung dieser Komponente (die stark anisotrop mit Bevorzugung kleiner Winkel ist) und ihre Energie-Impulsverhältnisse ermittelt. Es zeigt sich, daß die Spaltung schwerer Kerne überwiegend (zu etwa 85%) auf der Neutronenkomponente beruht. Diese Neutronen entstehen bei der Wechselwirkung kosmischer  $\pi$ -Mesonen mit den Kernen der dichten Absorbersubstanz. Eine Absolutabschätzung des Stroms spaltender Teilchen in einer Höhe von 3860 m lieferte  $10^{-3}$  Teilchen/cm<sup>2</sup>s.

Vogel.

**13841 M. I. Daion und L. I. Potapow.** *Massenbestimmung der Teilchen der kosmischen Strahlung unter dem Erdboden.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 921—922, 1959, Nr. 3 (Orig. russ.) Mit Hilfe eines magnetischen Spektrometers wurde das Massenspektrum der kosmischen Strahlung, ferner das Impulsspektrum und der Überschuß positiver  $\mu$ -Mesonen in einer Tiefe entsprechend 40 m Wasser gemessen. Alle registrierten positiven und negativen Teilchen (370 Bahnen) mit Weglängen zwischen 4 und 16 cm konnten als  $\mu$ -Mesonen identifiziert werden (die benutzte Meßmethode registriert kurzlebige Teilchen mit Lebensdauern unterhalb  $10^{-8}$  s nur beschränkt und neutrale Teilchen überhaupt nicht). Aus diesen Messungen ergibt sich eine obere Grenze für die mögliche Protonenzahl im Strahlungsstrom. Das untersuchte Weglängenintervall von 4 bis 16 cm Blei entspricht einem Impulsintervall der Protonen von  $6 \cdot 10^8$  bis  $10^9$  eV/c. Für die mögliche Protonenzahl in diesem Intervall ergibt sich eine obere Schranke von 0,6%.

Vogel.

**13842 R. Ingraham.** *Theory of the cosmic ray equator.* Nuovo Cim. (10) **12**, 356—368 1959, Nr. 4. (16. Mai.) (State Coll., N. M., State Univ., Dep. Phys.) Die westliche Verschiebung des Äquators der kosmischen Strahlung um  $45^\circ$  gegenüber dem geomagnetischen Äquator wird durch die Annahme erklärt, daß ionisierte Atmosphärenschichten langsamer als die Erde rotieren. Das von den Schichten resultierende Magnetfeld ist ein Dipolfeld, dessen magnetischer Nordpol westlich vom magnetischen Nordpol liegt. Der Effekt würde verschwinden, wenn die Differenz der Winkelgeschwindigkeiten zwischen den Schichten und der Erde 0 wäre, oder wenn die Achse des magnetischen Dipols nicht geneigt wäre. Messerschmidt.

**13843 J. A. Lockwood.** *Variations in the cosmic-ray nucleonic intensity.* Phys. Rev. (2) **112**, 1750—1758, Nr. 5. (1. Dez.) (Durham, N. Hamps., Univ.) Die mittlere monatliche Intensität der Nukleonkomponente der kosmischen Ultrastrahlung, die auf dem Mount Washington mit der geographischen Breite  $44,2^\circ$  N und der Höhe von 6262 Fuß gemessen wurde, nahm vom Juli 1954 bis Dezember 1957 um 22% ab. Die bisher gemessene Intensitätsabnahme setzte sich aus einer Reihe von plötzlichen Abnahmen, zwischen denen nur teilweise Plateaus auftraten, zusammen. Die Amplitude der täglich aufgetragenen Intensitätsschwankungen hat während derselben Meßperiode zugenommen. Die stärkste Intensitätsabnahme vom FORBUSHschen Typus, die in diesem Zeitintervall auftrat, wurde untersucht. Viele dieser Intensitätsabnahmen hatten eine Abnahmerate von etwa 1,5%/h mit einer Maximalabnahme von 2,5%/h. In einigen Fällen geht ein schwacher Intensitätsanstieg von etwa 1,5% voraus. Die Zeitabhängigkeit der einzelnen Abnahmen ist nicht ähnlich. Es tritt kein 27 Tage-Trend bei diesen plötzlichen Intensitätssprüngen auf. Die Energieabhängigkeit der Vorgänge ist verschieden. Die Einschränkungen, die durch diese Intensitätsschwankungen auf das bestehende Modell von solaren Schwankungen gemacht werden müssen, werden diskutiert. Allkofer.

**13844 C. B. A. McCusker, D. E. Page and R. A. Reid.** *Further evidence for a variation in the rate of dense extensive air showers with solar time.* Phys. Rev. (2) **113**, 712—713, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Dublin, Irel., Inst. Adv. Stud.) Die 1956 von McCusker und Wilson in Dublin gefundene Abhängigkeit der Häufigkeit ausgedehnter Luftschauer von der Sonnenzeit wird durch Messungen auf Jamaica bestätigt. Es ergibt sich ein Gang mit den täglichen Luftdruckschwankungen. Auf Luftdruckmaxima fallen Maxima der Schauerzählrate. Es ist naheliegend anzunehmen, daß der Grund der Schwankungen in der oberen Atmosphäre liegt. Vff. halten es für möglich, daß man durch Registrierung der Rate ausgedehnter Luftschauer bei Verwendung geeigneter Apparaturen Bewegungen der Millebarflächen oberhalb 30 km verfolgen kann. Trümper.

**13845 D. A. Tidman.** *Suprathermal particle production by binary stars.* Phys. Rev. (2) **112**, 1759—1762, 1958, Nr. 5. (1. Dez.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Die Sonnenkorona expandiert mit der Geschwindigkeit der Größenordnung von  $10^3$  km/sec. Es wird der Zusammenstoß der beiden expandierenden Koronen in einem Doppelsternsystem untersucht. Es muß zur Ausbildung von Stoßfronten kommen, wobei die vorhandenen Magnetfelder die Ionen im Sinne des FERMI-Mechanismus bis zu den geforderten Injektionsgeschwindigkeiten der kosmischen Strahlung beschleunigen können. Wegen der großen Häufigkeit der Doppelsternsysteme dürften auf diese Weise genügend Partikel vorbeschleunigt werden. Hunger.

**13846 G. S. Murty and R. K. Varma.** *Acceleration of cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **112**, 1789—1792, 1958, Nr. 5. (1. Dez.) (Bombay, Ind., Tata Inst. Fund. Res.) In ein Plasma, das sich in einem konstanten Magnetfeld befindet, kann durch ein mit der Zeit sinusförmig variierendes Zusatzfeld Energie gepumpt werden, wenn während des Maximums der Feldstärke die Energie durch Stöße auf die vom Magnetfeld unbeeinflussten Freiheitsgrade übertragen werden kann. (Dieser Effekt ist unabhängig in ähnlicher Weise schon bei A. SCHLÜTER, Ber. **37**, 1951, 1958, diskutiert, D. Ref.) Hunger.

**13847 R. V. Polovin and N. L. Tsintsadze.** *On small oscillations of an electron beam.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **2**, 1354—1361, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **27**, 1466, 1957, Nr. 7.) (Kharkov, Acad. Sci., Phys. Engng. Inst.) Es wird

die Stabilität eines durch positive Raumladung nicht vollständig kompensierten Elektronenstrahles theoretisch untersucht. Dichteschwankungen erzeugen sich fortplanzende elektromagnetische Wellen. Die Differentialgleichungen lassen sich nicht streng sondern nur in einer mehr qualitativen Art und Weise lösen. Reich.

**13848 P. A. Sturrock.** *Production and focusing of high-density sheet beams.* Suppl. Proc. Instn elect. Engrs (B) **105**, 1032, 1958, Nr. 12. (S. B.) (Stanford, Calif., Univ., Microwave Lab.) Für die Erzeugung von Strahlen sehr hoher Perveanz empfehlen sich Hohlstrahler oder Flachstrahler, wie vom Vf. kurz bewiesen wird. So sind bei 100 kV Stromdichten von 30000 Amp/cm<sup>2</sup> erreichbar. In Verbindung mit Strahlen so hoher Raumladungs-dichte empfiehlt sich die sogenannte magnetische Ablenkungsfokussierung. Veith.

**13849 H. Bienlein, G. Felsner, K. GÜthner, H. v. Issendorff und H. Wegener.** *Messungen zur Energie- und Z-Abhängigkeit der Mott-Streuasymmetrie.* Z. Phys. **154**, 376—382, 1959, Nr. 3. (4. März.) (Erlangen, Univ., Phys. Inst.) Vff. zeigen, daß zur Messung der Streuasymmetriefunktion S nur noch eine Streuung notwendig ist. Mit dieser Methode ist ein Vergleich der S-Funktion verschiedener Streuelemente exakt möglich und somit eine Prüfung der inneren Konsistenz der Theorie. Ist der transversale Polarisationsgrad der Elektronen bekannt, so ist die Bestimmung von S selbst möglich. Die Messungen wurden mit Elektronen von 120—210 keV bei einem festen Streuwinkel von 120° durchgeführt. Als Streusubstanzen wurden <sup>13</sup>Al, <sup>29</sup>Cu, <sup>47</sup>Ag, <sup>58</sup>Ce und <sup>79</sup>Au verwendet. Bei großer Energie wurden die Berechnungen von SHERMAN innerhalb der Fehlergrenzen bestätigt, bei kleinen Energien sind die experimentellen Werte kleiner. Dies läßt darauf schließen, daß bei Energien größer 200 keV die Hüllenabschirmung keine Rolle spielt während ihr Einfluß bei kleineren Energien bemerkbar wird. Röhm.

**13850 V. E. Pafomov.** *Radiation from an electron traversing a slab.* Soviet Phys.-JETP **6**, 829—830, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1074 bis 1075, 1957 Okt.) Es wird die Winkelverteilung der Ausstrahlung berechnet, die ein Elektron beim senkrechten Eintritt in eine im Vakuum befindliche Platte aussendet. Diese Ausstrahlung ist unabhängig von der ČERENKOV-Strahlung, die auftritt, wenn die Elektronengeschwindigkeit größer als die Phasengeschwindigkeit des Lichtes in dem Medium ist. Reich.

**13851 N. B. Gornyi.** *Discrete energy losses of electrons in solids and yield of secondary electrons.* Soviet Phys.-JETP **8**, 193—195, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor., Moskau **35**, 281—283, 1958, Juli.) (Leningrad, Electrotech. Inst. Communic.) Es wird über die diskreten Energieverluste von langsamen Elektronen (30—500 eV) in Ge, MoO<sub>3</sub>, Cu<sub>2</sub>O, GeO<sub>2</sub>, BeO, Mg, CaO, BaO, NaCl und KCl berichtet. Bei der Deutung der Experimente wird zwischen folgenden drei Grenzfällen unterschieden: 1. Substanzen mit diskreten Energieverlusten > Austrittsarbeit  $\epsilon_F$  in Vakuum (große Ausbeute an Sekundärelektronen). 2. Substanzen mit diskreten Energieverlusten <  $\epsilon_F$  (kleine Ausbeute an Sekundärelektronen). 3. Substanzen, bei denen diskrete Energieverluste < und >  $\epsilon_F$  auftreten. Golling.

**13852 N. A. Dyson.** *The continuous X-ray spectrum from electron-opaque targets.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 924—936, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Messungen mit Targets aus verschiedenen Materialien, die keine Elektronen, aber größten Teil der Röntgenstrahlen durchließen. Bestimmung der Energie- und Winkelverteilung im Vorwärtshalbraum für Beschleunigungspotential 6 bis 12 kV. Nachweis mittels Durchfluß-Proportionalzähler (Ar + 2,5% CO<sub>2</sub>) aus Edelstahl, 9 cm lang 3,5 cm Durchmesser, 60  $\mu$  Anodendraht aus Mo-W-Legierung, Eintrittsfenster 11  $\mu$  Distren, Austrittsfenster 2,5  $\mu$  Glimmer, bei 12 kV Ansprechwahrscheinlichkeit ca. 20%. Spektralverteilung sehr ähnlich der für dicke Targets. Winkelverteilung stark beeinflusst durch Elektronenstreuung, Anisotropie (Verhältnis Intensität im Maximum bei 60° zu der in Vorwärtsrichtung) zeigt, daß Vielfachstreuung und Diffusion selbst dann vorherrschen, wenn Elektronen erst wenig Energie verloren haben. Trotzdem gewisse Anklänge an Verhalten dünner Targets noch erkennbar. Systematische Abnahme der Anisotropie mit zunehmender Kernladungszahl. Röntgenstrahlausbeute ca. 20% höher als nach Formel von COMPTON-ALLISON. G. Schumann.



**13853 I. P. Flaks and E. S. Solov'ev.** *Measurement of the capture cross sections of singly and doubly charged ions in their own gases.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 564—576, 1958, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 599—611, 1958, Nr. 3.) (Leningrad, Phys. Tech. Inst.) Mit einer aus einem magnetischen Monochromator und einem magnetischen Analysator und dazwischengelegenen Stoßkammer und einer Vorrichtung zur Messung des Stromes ungeladener Teilchen bestehenden Anordnung, wurden die Umladungsquerschnitte einfach geladener Edelgasionen und die Querschnitte der zweifach geladenen Ionen für den Einfang eines Elektrons gemessen für Ionenenergien von 3 bis 30 bzw. von 6 bis 60 keV. Der simultane Einfang von zwei Elektronen durch ein zweifach geladenes Ion wurde experimentell nachgewiesen. Die Umladungsquerschnitte für einfache Ionen nehmen mit wachsender Ionengeschwindigkeit ab, die Einfangquerschnitte für ein Elektron durch ein zweifaches Ion nehmen mit wachsender Ionengeschwindigkeit zu, für zwei Elektronen dagegen ab. Es wird geschlossen, daß dieser Prozeß wie der Umladungsprozeß ein Resonanzprozeß ist. Ferner wurden die Elektronenausbeuten beim Stoß der einfachen und zweifach geladenen Ionen am nicht ausgeglühten Nickeltarget gemessen. Die der zweifach geladenen Ionen liegen um einen konstanten Betrag höher, der mit der Ionisierungsspannung des Ions wächst.  
Bartholomeyczzyk.

**13854 I. P. Flaks and E. S. Solov'ev.** *Determination of cross sections for capture of one and two electrons in single collisions of doubly charged ions with atoms of a gas.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 577—586, 1958, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 612—622, 1958, Nr. 3.) (Leningrad, Phys. Tech. Inst.) Mit der gleichen Anordnung (vorst. Ref.) wurden die Wirkungsquerschnitte für den Einfang von einem und zwei Elektronen durch zweifach ionisierte Edelgasionen in fremden Edelgasen gemessen für Ionenenergien von 6 bis 60 keV. Beide Querschnitte nehmen für die untersuchten Ionen-Gas-Kombinationen mit wachsender Ionenenergie zu, der für einfachen Einfang ist größer. In der Regel haben die Wirkungsquerschnitte größere Werte für Zusammenstöße von leichten Ionen mit schweren Atomen. Die Stoßprozesse lassen sich in endotherme und exotherme Prozesse klassifizieren, jedoch konnte kein definierter Zusammenhang der Wirkungsquerschnitte mit den aus den Ionisierungsenergien berechenbaren Resonanzenergiedefekten festgestellt werden.  
Bartholomeyczzyk.

**13855 T. L. Bailey, C. J. May and E. E. Muschlitz jr.** *Scattering of low-energy H-ions in helium, neon and argon.* J. chem. Phys. **26**, 1446—1451, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Gainesville, Flor., Univ., Coll. Engng.)  
Schön.

**13856 V. M. Fain.** *On the equations of the oscillations of the molecular generator.* Soviet Phys.-JETP **6**, 726—728, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. Moskau **33**, 945—947, 1957, Okt.) (Gorkii, Radiophys. Inst.) Mit Hilfe einer Dichtematrix in geeigneter Näherung werden Gleichungen hergeleitet, die stationäre und nichtstationäre Betriebsbedingungen des Molekulargenerators beschreiben.  
Reich.

**13857 E. Holoiu.** *The  $(2s)^2 1S$  state solution of the non-relativistic Schrödinger equation for helium and the negative hydrogen ion.* Berichtigung. Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 976, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (Ber. **37**, 1985, 1958.) Verschiedene Druckfehler, die in der Liste der Matrixelemente des Operators der elektronischen Abstoßungsenergie enthalten sind, werden berichtigt.  
Jörchel.

**13858 N. W. Afanasjewa.** *Berechnung der Eigenfunktionen der 4f-Elektronenzustände und die Bestimmung der Operator-Äquivalente.* Opt. i Spektrosk. **5**, 110—112, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Blagoweschtschensk, Staatl. Pädag. Kalinin-Inst.) Außer der Berechnungsmethode selbst wird ihre Anwendung zur Abschätzung der Radien der Holmium- und Erbium-Ionen diskutiert.  
v. Keussler.

**13859 Tadashi Arai and Tsuyoshi Onishi.** *Correlation energies in atoms and electron affinities.* J. chem. Phys. **26**, 70—74, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Kyoto, Jap., Univ., Dep. Phys. and Dep. Chem.)  
Schön.

**13860 Mark Fred and Frank S. Tomkins.** *Preliminary term analysis of Am I and Am II spectra.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 1076—1087, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Lemont, Ill.,

Argonne Nat. Lab.) Wellenlängen von über 3000 Linien wurden mit dem Argonne 9 m PASCHEN-RUNGE-Spektrographen mit einem Gitter von 6000 Strichen/cm gemessen. Die Linienintensitäten von verschiedenen Lichtquellen angeregt (wie SCHÜLER-GOLLNOW'sche Hohlkathode, Bogen und Funken mit porösen Preßlingen aus Silber und Kupferpulver als Elektroden, als geeignetste eine elektrodenlose Entladungsröhre) wurden miteinander verglichen und führten so zu einer Zuordnung der meisten Linien. Hyperfeinstrukturen und Isotopieverschiebungen wurden in hohen Ordnungen für viele Linien gemessen. Vff. führten nur die zugeordneten Linien auf, 173 des Am II, Übergänge zwischen 5 ungeraden und 63 geraden, und 112 des Am I zwischen 12 ungeraden und 63 geraden Niveaus. Obwohl die Zahl der zugeordneten Linien kleiner als 10% ist, sind die starken Linien beinahe alle enthalten. Die Grundzustände des Am II und Am I sind  $5f^7 7s$ , bzw.  $5f^7 7s^2$ . Die Ionisationsenergie des Am I ist 6,0 eV. Die meisten Niveaus wurden nicht identifiziert, aber es wird angenommen, daß es auf  $5f^6 6d$  statt  $5f^7$  aufgebaut wird. Die Bindungsenergie von  $5f^7$  verglichen mit  $5f^6 6d$  ist  $10\,000\text{ cm}^{-1}$  kleiner als in Eu. Das Verhältnis der magnetischen Kernmomente von Am(241) und Am(243) ist 1,008. Held.

**13861 A. Faessler und H. Krämer.** *Über die Existenz der Oxydationsstufen  $\text{Si}_2\text{O}$ ,  $\text{SiO}$  und  $\text{Si}_2\text{O}_3$  des Siliciums.* Ann. Phys., Lpz. (7) **4**, 263—268, 1959, Nr. 1/5. (München, Univ., I. Phys. Inst.) Das  $K\alpha$ -Dublett des Si ist umso kurzwelliger, je höher der Oxydationszustand des Atoms in der betreffenden Verbindung ist. Die Untersuchungen wurden mit einem fokussierenden Hochvakuum-spektrographen durchgeführt, der Kristall hatte einen Krümmungsradius von etwa 1 m. Elementares Si wurde durch Pulverisieren des Einkristalles erhalten, ferner wurde  $\text{Si}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$  sowie Aufdampfschichten von  $\text{Si}_2\text{O}_3$  untersucht. Die Lage des Dubletts in den verschiedenen Si-Verbindungen ist tabelliert. Demnach konnte die Existenz der Oxydationsstufen  $\text{Si}_2\text{O}$  und  $\text{Si}_2\text{O}_3$  durch das K-Röntgenemissionsspektrum gesichert werden. Technisches SiO ist ein Gemisch von Si und verschiedenen Si-O-Verbindungen. In  $\text{SiO}_2$  sind die nächsten Nachbarn eines Si-Atoms 4 O-Atome, im  $\text{Si}_2\text{O}_3$  3 O-Atome und 1 Si, in SiO 2 Sauerstoffatome und 2 Si-Atome und im „ $\text{Si}_2\text{O}$ “ schließlich ein O-Atom und 3 Si-Atome.

M. Wiedemann.

**13862 Carl Nordling.** *Energy shifts of L-levels in some 5th period elements due to oxidation and alloying.* Ark. Fys. **15**, 241—250, 1959, Nr. 3. (Uppsala, Univ., Inst. Phys.) Die Wirkung von Oxydation und Legierung auf die L-Teile in Cadmium und Zinn sind mit Hilfe der Photoelektronenmethode untersucht worden. Die  $L_I$  und  $L_{III}$  Energien von Cd liegen um 0,8 bzw. 0,6 eV niedriger im Oxyd als im reinen Metall. Umgekehrt findet man in den Zinnoxiden  $\text{SnO}$  und  $\text{SnO}_2$  die Sn L-Energien um rund 1 eV höher als im Metall. Keine Verschiebung wird in der SnAu-Legierung beobachtet. Behnsch.

**13863 M. A. Blokhin und V. P. Sachenko.** *Width of the inner levels and density distribution of electron states in elements of the iron transition group.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1333—1340, 1957, Nr. 10. (Rostov, State Univ.)

**13864 R. L. Barinskii, E. E. Vainshtein und K. I. Narbutt.** *Dependence of the X-ray absorption spectra of atoms in compounds on the character of the bonds.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1341—1350, 1957, Nr. 10.

**13865 R. L. Barinskii.** *K absorption spectra of chlorine in alkali metal chlorides.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1369—1374, 1957, Nr. 10.

**13866 R. L. Barinskii und E. E. Vainshtein.** *L absorption and emission spectra of Mo in molybdenum carbide and other compounds.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1375—1384, 1957, Nr. 10.

**13867 I. Ia. Nikiforov.** *On determining the density of electron states from X-ray spectra.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1351—1355, 1957, Nr. 10. (Rostov, Inst. Agricult. Mach. Engng.) Weidemann.

- 13868 I. S. Smirnova and K. I. Narbutt.** *Investigation of the fine structure of X-ray absorption spectra of alkali halide compounds.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1363—1368, 1957, Nr. 10.
- 13869 I. B. Borovskii and G. N. Ronami.** *Influence of thermal vibrations of atoms on the electron energy distribution in metals and alloys.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1385—1388, 1957, Nr. 10. (Moscow, State Univ. Phys. Fac.)
- 13870 N. D. Borisov, V. V. Nemoshkalenko and A. M. Fefer.** *X-ray spectroscopic method of investigating the electron state distribution in metals and alloys.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1412—1422, 1957, Nr. 10.
- 13871 I. A. Rumiantsev and M. I. Korsunskii.** *The  $L\beta_6$  and  $L\gamma_5$  lines in the spectra of Cu and Zn.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1423—1425, 1957, Nr. 10. (Kharkov Polytech. Inst.)
- 13872 G. P. Borovikova and M. I. Korsunskii.** *L series X-ray spectrum of germanium.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1426—1431, 1957, Nr. 10. (Kharkov Polytech. Inst.)
- 13873 S. M. Karal'nik.** *External screening and the fine structure of X-ray spectra.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1432—1439, 1957, Nr. 10. (Kiev, State Univ. „T. G. Shevchenko.“)
- 13874 M. M. Kakhana and E. E. Vainshtein.** *Effect of neutron irradiation on the fine structure of the K absorption edge of germanium.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1447—1451, 1957, Nr. 10. V. Weidemann.
- 13875 R. Weiner.** *Nuclear isomerism and atomic spectra.* Soviet Phys.-JETP **8**, 196—197, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **35**, 284—286, 1958, Juli.) Vf. zeigt, daß sich die in einer früheren Arbeit (Nuovo Cius **10** 4, 1587, 1956) festgestellte und durch Kernisomerie bedingte Verschiebung im Atom-spektrum des  $\text{In}^{115}\text{III}$  unter bestimmten Voraussetzungen auf alle ungeraden Kerne verallgemeinern läßt. Golling.
- 13876 A. Burgess.** *The hydrogen recombination spectrum.* Mon. Not. R. astr. Soc. **118**, 477—495, 1958, Nr. 5. (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Die Besetzungszahlen der verschiedenen Zustände des Wasserstoffatoms bei reiner Strahlungsrekombination werden neu berechnet. Alle Terme mit  $n < 13$  werden unter expliziter Berücksichtigung ihrer Aufspaltung nach der Drehimpulsquantenzahl  $l$  in die Rechnung einbezogen. Das System der Stationaritätsgleichungen wird für die MENZELSchen Fälle A und B und Elektronentemperaturen von  $10000^\circ$  und  $20000^\circ$  gelöst. Die Besetzungszahlen verschiedener  $l$ -Terme bei festem  $n$  sind keinesfalls den statistischen Gewichten dieser Terme proportional. Ferner werden Tabellen für die Photoionisationsquerschnitte und die Rekombinationskoeffizienten bei den genannten Temperaturen angegeben. K.-H. Böhm.
- 13877 A. Burgess and M. J. Seaton.** *Cross sections for photoionization from valence-electron states.* Rev. mod. Phys. **30**, 992—993, 1958, Nr. 3. (Juli.) (London, Engl., Univ., Univ. Coll., Dep. Phys.) Zur schnellen Berechnung von Übergangswahrscheinlichkeiten für gebunden-frei Übergänge in Einelektronensystemen werden Tabellen mitgeteilt. Diesen liegen zugrunde die von BATES und DAMGAARD berechneten Näherungsausdrücke für die radiale Wellenfunktion des gebundenen Zustands sowie ein asymptotischer Ausdruck des freien Zustands. Die Genauigkeit entspricht etwa der nach BATES und DAMGAARD berechneten Übergangswahrscheinlichkeit der gebunden-gebunden Übergänge. Hunger.
- 13878 I. C. Percival.** *Electron excitation of  $3p$  levels of OI.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 241—252, 1957, Nr. 4 (Nr. 448A). (1. Apr.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Berechnung für Anregung der Niveaus  $2p^3(^4S)3p^3P$  und  $2p^3(^4S)3p^5P$  aus Grundzustand mittels BORN-OPPENHEIMER-Näherung unter Berücksichtigung der Wellen-



deformationen und beim zweiten Fall des Austausches. Es ergibt sich, daß letzterer Effekt wesentlich ist. Voraussetzung für die Methode hinreichende Genauigkeit der Atom-Wellenfunktionen, die mindestens die Feinstruktur-Abstände vernünftig wiedergeben müssen.

G. Schumann.

**13879 R. Seiwert.** *Zur Theorie der Strahlungsdiffusion. II. Die instationäre und stationäre Fluoreszenz.* Optik, Stuttgart 16, 358—370, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Berlin, Akad. Wiss., Inst. Optik, Spektrosk.) In Teil I (Ber. S. 1100) war ein Gleichungssystem zur Berechnung der Zahl der primär, sekundär, .... angeregten Atome pro  $\text{cm}^3 N_1(\tau, t)$ ,  $N_2(\tau, t)$ , ... aufgestellt worden; dann waren Lösungen für das An- und Abklingen sowie eine beliebige Zeitabhängigkeit des primär anregenden Lichts ermittelt worden. In Teil II wird nun gezeigt, wie man bei Kenntnis von  $N_1(\tau, t)$ ,  $N_2(\tau, t)$  ... unter Berücksichtigung der Versuchsanordnung die Intensität der gesamten Fluoreszenzstrahlung in Abhängigkeit von der Zeit erhält. In diesem Zusammenhang wird der Lichtstrom berechnet, der aus einem fluoreszierenden Gas (Verteilung der Anregungsdichte  $n(\tau)$ ) kommt und nach dem Durchgang durch eine Sammellinse auf eine bestimmten Fläche fällt. — Weiter wird auf eine Methode zur näherungsweise Ermittlung der Querschnitte von Stößen 2. Art auf Grund von Fluoreszenzuntersuchungen eingegangen, bei denen Strahlungsdiffusion auftritt. Schließlich wird erörtert, welche Modifizierung der in Teil I und II abgeleiteten Gleichungen erforderlich ist, damit man sie beispielsweise auf die Fluoreszenz organischer Substanzen anwenden kann.

Seiwert.

**13880 W. P. Tituschina und W. A. Fabrikant.** *Untersuchung der Divergenz des Ausstrahlungsflusses der Linie 2537 Å in der Quecksilberentladung.* Opt. i. Spektrosk. 5, 3—9, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) (Moskau, Energie-Inst.) Die Intensitätsverteilung der Strahlung der Hg-Resonanzlinie 2537 Å in dem Querschnitt der positiven Säule einer Niederdruckentladung in Quecksilberdampf (Dampfdruck  $2 \cdot 10^{-4}$  bis  $1,5 \cdot 10^{-2}$  Torr) wurde mit Hilfe einer schwingenden lumineszierenden Sonde bei verschiedenen Stromstärken untersucht. Auf Grund der gewonnenen Ergebnisse werden Betrachtungen über die Rolle von Sekundärprozessen bei dem Zustandekommen der Emission dieser Linie angestellt.

v. Keussler.

**13881 R. R. Schwangiradse.** *Intensitätsänderungen der Spektrallinien des Samariums im Gleichstrombogen.* Opt. i. Spektrosk. 5, 88—90, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.)

v. Keussler.

**13882 J. P. Barrat.** *Étude de la diffusion multiple cohérente de la lumière de résonance optique. Application au niveau  $6^3P_1$  du mercure. I. Étude théorique.* J. Phys. Radium 20, 541—548, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Ecole norm. sup., Lab. Phys.) Der Einfang einer optischen Resonanzstrahlung führt zu einer Störung in der Messung der Lebensdauern angeregter Zustände im Atom (Verkleinerung der Breite magnetischer Resonanzlinien, beobachtet durch die Doppelresonanzmethode). In dieser ersten Arbeit, wird ein Formalismus entwickelt, der den Einfluß des Strahlungsfeldes auf die angeregten Zustände im Atom zu bestimmen gestattet. Wendet man die Methode auf den Fall eines einzelnen Atoms an, so findet man die bekannten Ergebnisse der Einzelstreuung. Im Falle zweier Atome sind die Gleichungen, die man für die Variation der Wahrscheinlichkeitsamplituden mit der Zeit erhält, durch Koeffizienten gekoppelt, welche die Transmission von Exzitonen von einem Atom zum anderen repräsentieren (multiple Streuung).

Leisinger.

**13883 L. W. Gurwitsch.** *Über die absoluten Übergangswahrscheinlichkeiten im Ti-Atom.* Opt. i. Spektrosk. 5, 205—207, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Auf Grund einfacher thermodynamischer Überlegungen werden aus den vorliegenden in einem hinreichend großen Temperaturintervall nach der Hakenmethode ausgeführten  $N_f$ -Bestimmungen die absoluten Werte der Oszillatorenstärken  $f$  berechnet. Die durch das Fehlen von experimentellen Daten über die Wärmekapazität des flüssigen Thalliums verursachte Ungenauigkeit dürfte 15—20% nicht übersteigen.

v. Keussler.

**13884 Heribert Moser und Henry Schulz.** *Die Eigendruckverbreiterung der Cs-Linie 4555 Å.* Ann. Phys., Lpz. (7) 4, 243—250, 1959, Nr. 1/5. (München, Univ., I. Phys. Inst.) Mit photoelektrischer Registrierung durch Druckvariation und einem Perot-

Fabry mit dielektrischer Verspiegelung wurde die Eigendruckverbreiterung der Cs-Linie 4555 Å durch Entzerrung des registrierten Profils mit dem Apparateprofil und der Doppelverbreiterung bestimmt. Diskussion der Ergebnisse an Hand der bisher erschienenen theoretischen und experimentellen Literatur über Eigendruckverbreiterung.

Bartholomeyczky.

**13885 P. Armbruster, H. Maier-Leibnitz und E. Zimmer.** *Wechsellichtmethode zum Nachweis und zur Messung der Linienbreite des Natriumresonanzlichtes.* Ann. Phys., Lpz. (7) 4, 251—262, 1959, Nr. 1/5. (München, T. H., Lab. Tech. Phys.) Zur schnellen Intensitätsmessung von NaD-Strahlung in einem Strahlungsgemisch wird die Strahlung mit einem Na-Atomstrahl, der periodisch unterbrochen wird, gekreuzt. Die dadurch erzeugte Intensitätsschwankung der Strahlung wird mit einem Multiplier nach synchronisierter Gleichrichtung gemessen. Durch Überlagerung eines Magnetfeldes können die Absorptionslinien im Atomstrahl verschoben werden, so daß das Verfahren ausgestaltet werden kann zu einer Messung der Form und Breite der einfallenden NaD-Strahlung. Die Genauigkeit ist durch die Hyperfeinstruktur der Na-D-Linien begrenzt. An Messungen der Strahlung einer Na-Resonanzlampe bei verschiedener Temperatur wurde das Verfahren erprobt. Es soll vornehmlich zur Untersuchung der im Nachthimmelsleuchten vorhandenen NaD-Strahlung benutzt werden.

Bartholomeyczky.

**13886 Ei Iti Takizawa und Josef Meixner.** *Molekulare Relaxation im  $\mu$ - und  $\Gamma$ -Raum.* Z. Naturf. 14a, 418—424, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Nagoya, Jap., Univ., Inst. angew. Phys.; Aachen, T. H., Inst. theor. Phys.) Die Übergänge zwischen den inneren Zuständen eines einzelnen Moleküls werden als MARKOFF-Prozeß beschrieben. Aus diesem wird der MARKOFF-Prozeß für die Besetzungszahlen als Funktion der Zeit eines Gases mit N gleichen Molekülen hergeleitet, wobei verschiedene Bedingungen (isothermer Prozeß, Prozeß bei konstanter Energie usw.) zugrunde gelegt werden. Aus einer Verknüpfung der inneren Variablen des Systems mit den makroskopischen Variablen ergibt sich, daß wegen der Persistenz der GAUSS-Verteilung alle inneren Variablen mit Ausnahme der den makroskopischen Variablen zugeordneten latent sind. Die Verallgemeinerungsfähigkeit der Ergebnisse wird begründet.

Jörchel.

**13887 Ragnar Grahn.** *A theoretical investigation of the role of polarization in the formation of hydrogen bonds.* Ark. Fys. 15, 257—278, 1959, Nr. 3. (Stockholm, Univ., Inst. Theor. Phys.) Es soll untersucht werden, ob Polarisation bei der Berechnung von H-Bindungsenergien berücksichtigt werden muß. Ziel ist weniger, quantitative Informationen, als vielmehr die richtigen Größenordnungen zu erhalten. Die entsprechenden elektrostatischen Energien sind zum Vergleich an groben Modellen abgeschätzt worden. In zweien der hier untersuchten Fälle mit starker H-Bindung,  $\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{HF}$ , wurden die Polarisationsenergien als von derselben Größenordnung gefunden wie die gesamte H-Bindungsenergie. Für  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{HCl}$  mit sehr schwacher H-Bindung wurde eine gegen die normale H-Bindung zu vernachlässigende Polarisationsenergie gefunden.

Behnsch.

**13888 M. J. Sparnaay.** *On the additivity of London- van der Waals forces.* Physica, s'Grav. 25, 217—231, 1959, Nr. 3. (März.) (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Res. Labs.) Berechnungen hinsichtlich der Additivität von LONDON-VAN DER WAALS-Kräften zwischen zwei Gruppen von Atomen werden gegeben, wobei die Atome durch isotrope harmonische Oszillatoren gegeben werden. Die Ergebnisse deuten an, daß Abweichungen von 10—30% von der Additivität erhalten werden können, wenn nur Dipol-Dipol-Wechselwirkung zwischen den Oszillatoren einer Gruppe angenommen wird. Der Effekt ist relativ groß, wenn die Symmetrie der Anordnung der Oszillatoren in der Gruppe klein ist. Er ist von der relativen räumlichen Entfernung der Gruppen abhängig.

Leisinger.

**13889 R. D. Brown and I. M. Bassett.** *A method for calculating the first order perturbation of an eigenvector of a finite matrix, with applications to molecular-orbital theory.* Proc. phys. Soc. Lond. 71, 724—732, 1958, Nr. 5 (Nr. 461). (1. Mai.) (Melbourne, Univ., Dep. Chem.) In der konventionellen Störungstheorie muß man zur Berechnung der Ableitung eines Eigenvektors ein vollständiges System von Eigenvektoren und Eigen-

werten der ungestörten Matrix kennen, beim vorliegenden Verfahren nur den Eigenvektor, dessen Ableitung gesucht wird. Außerdem liefert das Verfahren eine zusätzliche Gleichung, die als Rechenprobe benutzt werden kann. Bei Anwendung auf molekulare Eigenfunktionen zur Berechnung der Polarisierbarkeit überwindet die Methode Komplikationen, die bei anderen Verfahren im Fall teilweise besetzter entarteter Zustände auftreten. Sie ist besonders günstig für nicht-alternierende und heterozyklische Moleküle  
G. Schumann.

**13890 Sigeru Huzinaga.** *Methods of approximation of molecular integrals. I.* J. phys. Soc. Japan **13**, 1189—1199, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Otsubo-machi, Fukuoka, Kyushu (Univ., Gen. Educat. Dep.) Die physikalische Bedeutung der Näherungen von MULLIKEN und von SKLAR für die Wechselwirkungsintegrale von Mehrzentren-Molekülen ist bisher noch nicht völlig klar. Daher gibt es auch kein zuverlässiges Kriterium für die Auswahl zwischen den beiden Näherungen für einen speziellen Fall. Durch eine Analyse der Genauigkeiten der beiden Verfahren sucht Vf. diese Schwierigkeit zu überwinden und schlägt außerdem einen durch Überlagerung der beiden Näherungsformeln gewonnenen neuen Ausdruck vor, der in den Fällen brauchbar ist, in denen sowohl die Näherung von MULLIKEN als auch die von SKLAR versagt.  
Poltz.

**13891 Robert W. Taft jr.** *Concerning the electron-withdrawing power and the electro-negativity of groups.* J. chem. Phys. **26**, 93—96, 1957, Nr. 1. (Jan.) (University Park, Penn., State Univ., Coll. Chem. Phys.)

**13892 Edward A. Mason and Joseph O. Hirschfelder.** *Short-range intermolecular forces. I.* J. chem. Phys. **26**, 173—182, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem., Naval Res. Lab.; College Park, Maryl., Univ., Inst. Molec. Phys.)  
Schön.

**13893 A. M. Karo and A. R. Olson.** *Configuration interaction in the lithium hydride molecule. I. A determinantal AO approach.* J. chem. Phys. **30**, 1232—1240, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.; Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Nach der Valenzbindungsmethode wird die Elektronenstruktur von LiH berechnet. Zur Bestimmung der Eigenfunktionen werden die numerischen HARTREE-FOCK Li-Bahnen und eine 1s exponentielle Wasserstoff-Bahn benützt. Der Berechnung für den Grundzustand wird eine Konfigurationsbehandlung zur Ermittlung des ersten angeregten Elektronenzustands für neun internukleare Abstände überlagert. Es werden Determinanten-Funktionen konstruiert und die HAMILTON-Matrix zwischen diesen Zuständen berechnet, ferner die Säkulardeterminante für die Eigenwerte und Eigenvektoren gelöst. Die gesamte molekulare Energie, die Bindungsenergie und das Dipolmoment werden in Abhängigkeit vom Abstand zwischen den Kernen berechnet, ferner werden die Molekülkonstanten ermittelt. Soweit möglich, wird ein Vergleich mit experimentellen Ergebnissen durchgeführt. Die Nichtorthogonalität stellt eine große Schwierigkeit dar.  
M. Wiedemann.

**13894 A. M. Karo.** *Configuration interaction in the lithium hydride molecule. II. An SCF LCAO-MO approach.* J. chem. Phys. **30**, 1241—1245, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Die Methode des selbstkonsistenten Felds wird angewandt und die Molekülbahnen von LiH als lineare Kombinationen von Atombahnen angenähert. Die Berechnungen werden ebenfalls für den Grundzustand und den ersten angeregten mit 9 verschiedenen Kernabständen ausgeführt. Die Konfigurationswechselwirkung wird inbegriffen, jedoch wird die 1s-Molekülbahn stets als gefüllt angesehen.  
M. Wiedemann.

**13895 Werner A. Bingel.** *United atom treatment of the behavior of potential energy curves of diatomic molecules for small R.* J. chem. Phys. **30**, 1250—1253, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Es wird gezeigt, daß die Funktion  $V(R)$  der potentiellen Energie jedes beliebigen Zustands eines zweiatomaren Moleküls durch die Energie  $W_u$  des „vereinten“ Atoms, das dem Molekülzustand entspricht, ausgedrückt werden kann:  $V(R) = [(Z_a/Z_b)/R] + W_u + E_2 R^2 + E_3 R^3 + \dots$  für kleine Abstände  $R$  zwischen den Kernen. Die Koeffizienten  $E$  werden durch die Dichte der Elektronenladung des vereinten Atoms ausgedrückt.  
M. Wiedemann.



**13896 Werner A. Bingel.** *United atom treatment of the behavior of potential energy surfaces of polyatomic molecules at small internuclear distances.* J. chem. Phys. **30**, 1254—1258, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Durham, N. Carol. Duke Univ., Dep. Phys.) Die potentielle Energie eines beliebigen Zustand eines polyatomaren Moleküls wird ebenfalls durch die Energie  $W_a$  des entsprechenden Zustands des vereinten Atoms ausgedrückt:  $V = \sum_{\alpha} \sum_{\beta} Z_{\alpha} Z_{\beta} / R_{\alpha\beta} + W_a + \sum_{\alpha} (E_{2a} \cdot R_a^2 + E_{3a} R_a^3 + \dots)$  mit  $R_a$  = Abstand des  $\alpha$ -ten-  
 $\alpha > \beta$

Kerns vom vereinten Atom. Der Ausdruck wird bei  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{HF}$ , die alle dem vereinten Atom Ne entsprechen, angewandt.  
M. Wiedemann.

**13897 Alice A. Padgett and Virginia Griffing.** *LCAO-MO SCF study of  $B_2$ .* J. chem. Phys. **30**, 1286—1291, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C. Nat. Bur. Stand. and Cath. Univ.)  $B_2$  wurde für drei verschiedene Kernabstände nach der Methode des selbst-konsistenten Felds, lineare Kombination atomarer Bahnen zu Molekülbahnen untersucht. Zuerst wurde der  ${}^3\Sigma_g^-$ -Zustand berechnet, dann weitere nieder liegende Zustände. Demnach müßte der Zustand  ${}^5\Sigma_u^-$  der Grundzustand sein, die Zustände  ${}^3\Sigma_g^-$  und  ${}^3\Pi_u$  jedoch nur etwa 1,5 eV darüber liegen, so daß sie bei verfeinerter Berechnung tiefer liegen können. Ferner wurde eine Analyse der Elektronenpopulation nach MULLIKEN durchgeführt. Für Vergleichszwecke wurden auch die Atom-Populationen von  $\text{Li}_2$ ,  $\text{C}_2$ ,  $\text{N}_2$  und  $\text{O}_2$  ermittelt.  
M. Wiedemann.

**13898 Stanley Hagstrom and Harrison Shull.** *Single-center wave function for the hydrogen molecule.* J. chem. Phys. **30**, 1314—1322, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Bloomington, Ind., Univ., Chem. Dep.) Ausgehend von einem einzigen Zentrum, dem Mittelpunkt des Moleküls, und von Grundbahnen mit einem einzigen Bahnexponenten wird der Grundzustand des Wasserstoffmoleküls untersucht. Die Konvergenz der Entwicklung ist sehr langsam, dies wird auf ungenügende Wiedergabe der Singularitäten bei den Kernen zurückgeführt. Die besten Wellenfunktionen ergeben Energien von  $-1,15086$  (38 axial-symmetrische Glieder) und  $-1,16141$  (44 Glieder). Die einzentrigte Entwicklung in diatomaren Problemen erscheint nutzlos, unabhängig davon, welcher Satz von Bahnen als Basis genommen wird.  
M. Wiedemann.

**13899 M. G. Brown.** *Dissociation energies, force constants and bond strengths of some diatomic fluorine compounds.* Trans. Faraday Soc. **55**, 9—13, 1959, Nr. 1 (Nr. 433). (Jan.) (Winchester, Hampshire, Coll., Chem. Dep.) Es wird ein qualitativer Vorschlag gemacht, den Begriff des Valenzzustandes zur Behebung der fehlenden Übereinstimmung zwischen den zwei Maßen für die Bindungsstärke (Dissoziationsenergie und Kraftkonstante) von Fluor zu benutzen. Der niedrige Wert von  $D_{F_2}$  wird einem stark exothermen Anteil zugeschrieben, der durch Freiwerden der von einer starken  $\sigma$ -Bindung der Fluoratome herrührenden Valenzzustandsenergie entsteht. Diese Erscheinung dürfte mit der hohen Elektronegativität des Fluors zusammenhängen. Bindungen zwischen anderen Atomen hoher Elektronegativität sollten ähnliches Verhalten zeigen.  
G. Schwarz.

**13900 D. V. G. L. Narasimha Rao.** *Calculations of the nuclear quadrupole coupling constant for  $I_2$ .* Indian J. Phys. **33**, 103—106, 1959, Nr. 3. (März.) (Waltair, Andhra Univ., Phys. Dep.) Einige theoretische Betrachtungen über die Quadrupolkopplungskonstante von  $J^{127}$  im  $J_2$ -Molekül werden den von TOWNES und DAILEY (Ber. **29**, 1207, 1950) aufgestellten allgemeinen Prinzipien folgend angestellt. Die J-J-Bindung wird als kovalent angenommen. Die Effekte von  $sp$ -Hybridisierung werden betrachtet. Die Ergebnisse lassen die Möglichkeit einer erheblichen Hybridisierung der Bindungszustände erkennen.  
Behnsch.

**13901 K. E. Banyard and N. H. March.** *Distribution of electrons in the water molecule.* J. chem. Phys. **26**, 1416—1420, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Sheffield, Engl., Univ., Dep. Phys.)  
Schön.

**13902 Lionel Goodman and Robert W. Harrell.** *Calculation of  $n \rightarrow \Pi^*$  transition energies in N-heterocyclic molecules by a one-electron approximation.* J. chem. Phys. **30**, 1131—1138, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Tallahassee, Flor., Univ., Dep. Chem.) Das Ein-elektron-Verfahren der linearen Kombination atomarer Elektronenbahnen zu Mole-

külbahnen wird auf die im Ultraviolett liegenden  $n \rightarrow \pi^*$ -Übergänge in N-heterocyclischen Molekülen angewandt. Dabei wird  ${}^1\beta_{n\pi}$  spez  $\approx -2,3$  und  ${}^3\beta_{n\pi}$  spez  $\approx -2,0$  eV gesetzt. Die Übergangsenergien, sowohl Singulett-Singulett als auch Singulett-Triplett, werden für Pyridin, Pyridazin, Pyrimidin, Pyrazin, Triazin und Tetrazin, Chinolin und Isochinolin, Chinoxalin, Phthalazin, Acridin, Phenazin, Benzophenazin Cinnolin und Fluorflavin in befriedigender Übereinstimmung mit den Experimenten berechnet. Die niedersten angeregten Singulett- und Triplett-Niveaus werden zugeordnet. In den 6-Ring-Azinen müßte die Singulett-Triplett-Aufspaltung in der niedersten ( $n, \pi^*$ ) Konfiguration eine starke Orientierungsabhängigkeit zeigen. Die Substitutionseffekte und die Orientierungseffekte auf die  $n-\pi^*$  Blauverschiebung bei Substitution werden erörtert. Ferner werden ( $n, \pi^*$ )-Zustände mit Knoten infolge von N-Atomen diskutiert. M. Wiedemann.

**13903 Martin Gouterman.** *Calculations on the zero-field splittings in triplet states of various aromatic hydrocarbons. II.* J. chem. Phys. **30**, 1369—1371, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Chem. Dep.) Für die Moleküle Benzol, Naphthalin, Anthracen, Tetracen, Pentacen, Phenanthren und Azulen wird ebenso wie früher bei Äthylen die Nullfeld-Aufspaltung im Triplett-Zustand berechnet. M. Wiedemann.

**13904 John A. Howe and J. H. Goldstein.** *Simple molecular orbital treatment of conjugation in chlorobenzene.* J. chem. Phys. **26**, 7—9, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Aberdeen Proving Ground, Maryl., Ball. Res. Lab.; Emory University, Georgia, Univ., Chem. Dep.)

**13905 Hiroshi Kobayashi.** *On the electronic structure of porphine.* J. chem. Phys. **30**, 1373—1374, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Jap., Inst. Technol., Lab. Inorg. Chem.)

**13906 Edel Wasserman and Robert Earl Davis.** *On the identity of the green forms of bianthrone.* J. chem. Phys. **30**, 1367, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Murray Hill., N. J., Bell Teleph. Lab.; Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Chem.)

**13907 Leslie E. Orgel.** *The hydrogen bond.* Rev. mod. Phys. **31**, 100—102, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Engl., Univ., Chem. Lab., Dep. Theor. Chem.) Schön.

**13908 B. K. Gupta.** *The  ${}^2\Sigma_u^+$  state of the negative molecular ion  $H_2^-$ .* Physica, s'Grav. **25**, 190—194, 1959, Nr. 3. (März.) (Hyderabad Deccan, India, Osmania Univ., Phys. Dep.) Die Variationsmethode wird auf den stabilen Zustand des negativen Ions vom Wasserstoffmolekül angewandt. Mit derselben effektiven Ladung für die Elektronen im H- und H sind die Werte der Dissoziationsenergie  $D_0$  und des Kernabstandes im Gleichgewicht  $R_0$  0,068 und 3,56 atomare Einheiten, wie sie auch von EYRING et al. angegeben werden. Wenn man zwei effektive Ladungen für  $H^-$  und für H benutzt, sind die Werte für  $D_0$  und  $R_0$  0,0125 und 5,76. In jedem Falle wurde die Methode von MOFFITT zur Berechnung dieser Größen angewandt. Sie ergibt im ersten Fall eine große, im letzten Fall eine kleine Abweichung im Wert von  $D_0$ . Leisinger.

**13909 A. P. Irsa.** *Electron impact studies on  $C_2H_5Cl$ ,  $C_2H_5Br$  and  $C_2H_5I$ .* J. chem. Phys. **26**, 18—22, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Dep. Chem.) Schön.

**13910 Terrell L. Hill.** *Osmotic electric or magnetic field.* J. chem. Phys. **30**, 1161—1165, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Eugene, Oreg., Univ., Dep. Chem.) Die Bestimmung von Molekulargewichten aus dem osmotischen Druck wird bei hohen Molgewichten deshalb unsicher, weil das chemische Potential des Lösungsmittels zu stark druckabhängig ist. Da dieses chemische Potential gegenüber Änderungen des elektrischen oder magnetischen Felds weniger empfindlich ist, wird vorgeschlagen, bei osmotischen Experimenten diese Variablen zu benutzen. Der Vorteil der Methode besteht in der Messung eines elektrischen oder magnetischen Felds passender Größe und einer Nullmessung des Drucks gegenüber einer Messung kleiner Druckdifferenzen beim üblichen Verfahren. Näher eingegangen wird auf das Verfahren mit eingetauchtem Kondensator, auf Mehr-Komponenten-Systeme und auf die Verwendung magnetischer Felder bei Elektrolytlösungen. Me. Wiedemann.

**13911 Peter H. Verdier and E. Bright Wilson jr.** *Force constant calculations in linear triatomic molecules from infrared and microwave data.* J. chem. Phys. **30**, 1372—1373, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Für die linearen Moleküle OCS und N<sub>2</sub>O werden die Kraftkonstanten aus Infrarot- und Mikrowellen-Daten ermittelt. Es zeigt sich, daß sie sehr empfindlich gegenüber dem Wert der Rotationskonstante D sind.  
M. Wiedemann.

**13912 N. R. Tawde and M. R. Katti.** *A case for efficacy of Hulburt-Hirschfelder potential function.* Indian J. Phys. **33**, 18—22, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Dharwar, Karnatak Univ. Dep. Phys.) Die Potentialfunktion von HULBURT-HIRSCHFELDER wurde auf ihre Brauchbarkeit im Vergleich zu der Formel von MORSE geprüft. Der fünfparametrische Ausdruck der ersteren kann in einen vierparametrischen umgewandelt werden, wobei ein Hinweis für die Ableitung des fünften Parameters gegeben wird. Die so berechneten Daten werden mit den genau bekannten experimentellen Werten einer großen Anzahl von zweiatomigen Molekülen verglichen. Es zeigt sich, daß die betrachtete Potentialfunktion dem Ausdruck von MORSE weit überlegen ist und auch einigen anderen Ausdrücken, die besser sind als der von MORSE.  
Poltz.

**13913 Daniel Kivelson.** *Theory of internal overall rotational interactions. IV. Stark effect in nonrigid internal rotors.* J. chem. Phys. **26**, 215—216, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Res. Lab. Electron.)  
Schön.

**13914 Robert Herman, Richard W. Rothery and Robert J. Rubin.** *Line intensities in vibration-rotation bands of diatomic molecules.* J. Mol. Spectrosc. **2**, 369—386, 1958, Nr. 4. (Aug.) (Detroit, Mich., Gen. Motors Corp.)

**13915 Edwin K. Gora.** *The rotational spectrum of ozone.* J. Mol. Spectrosc. **3**, 78—99, 1959, Nr. 1. (Febr.) (Providence, Rhode Isl., Coll., Phys. Dep.)

**13916 Lawrence Stein.** *Infrared studies of the bromine fluorides.* J. amer. chem. Soc. **81**, 1273—1276, 1959, Nr. 6. (20. März.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.)

**13917 Bryan M. Gatehouse and Alan E. Comyns.** *Infrared spectra of uranyl nitrate hydrates and rubidium uranyl nitrate.* J. chem. Soc. 1958, S. 3965—3971, Nov. (London, Univ. Coll., William Ramsay, Ralph Forster Labs.; Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est., Chem. Div.)

**13918 F. A. Cotton, J. L. Down and G. Wilkinson.** *Infrared spectra of manganese carbonyl hydride and deuteride.* J. chem. Soc. 1959, S. 833—837, Febr. (London, Imp. Coll. Sci. Technol.; Cambridge, Mass. Inst. Technol., Der. Chem.)

H. J. Hübner.

**13919 M. P. Bugrowa, J. Kutschirek und L. Proskurina.** *Anharmonizität als eines der Kennzeichen einer zwischenmolekularen Wirkung.* Opt. i Spektrosk. **5**, 141—146, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Leningrad, Staatl. Univ., Phys. Inst.) Die Absorptionsspektren einiger monomerer bzw. assoziierter Flüssigkeiten (Lösungen der Halogensubstituierten des Methans, des Phenols und der Essigsäure) im nahen Infrarot wurden aufgenommen. Aus den Frequenzen und Intensitäten der Grundschiwingung und der Oberschwingungen wurden die mechanische und die optische Anharmonizität der XH-Gruppen bestimmt. Es zeigt sich, daß die Entstehung von Wasserstoffbrückenbindungen eine spezifische Änderung der optischen Anharmonizität hervorruft. Das führt im Falle schwacher Wasserstoffbrückenbindung zum Fehlen von Assoziationsbanden im Gebiet der Obertöne, ungeachtet ihrer beträchtlichen Intensität bei der Grundschiwingung.  
v. Keussler.

**13920 R. Blinc and D. Hadži.** *Infrared spectra and hydrogen bonding in the nickel-dimethylglyoxime and related complexes.* J. chem. Soc. 1959, S. 4536—4540, Dez. (Ljubljana, Univ., Chem. Lab.; Inst. B. Kidrič.)

**13921 A. R. Katritzky and J. M. Lagowski.** *Infrared absorption of heteroaromatic, five-membered, monocyclic nuclei. I. 2-monosubstituted furans.* J. chem. Soc. 1959, S. 657 bis 660, Febr. (Cambridge, Univ. Chem. Lab.)  
H. J. Hübner.



**13922 S. A. Barker, E. J. Bourne, R. M. Pinkard and D. H. Whiffen.** *Spectra of acetals. I. The infrared and Raman spectra of 1:3-dioxolan. II. The infrared and Raman spectra of substituted 1:3-dioxolans.* J. chem. Soc. 1959, S. 802-813, (Febr.) (Birmingham, Univ., Chem. Dep.; Englefield Green, Surrey, Royal Holl. Coll., Chem. Dep.)

**13923 W. Jeremy Jones and W. J. Orville-Thomas.** *The infra-red spectrum and structure of dicyandiamide.* Trans. Faraday Soc. **55**, 193-202, 1959, Nr. 2 (Nr. 434), Febr. (Aberystwyth, Univ. Coll. Wales, Edward Davies Chem. Labs.)

**13924 W. Jeremy Jones and W. J. Orville-Thomas.** *The infra-red spectrum and structure of melamine.* Trans. Faraday Soc. **55**, 203-210, 1959, Nr. 2 (Nr. 434). (Febr.) (Aberystwyth, Univ. Coll. Wales, Edward Davies Chem. Labs.)

**13925 R. Norman Jones and Ernest Spinner.** *The infrared carbonyl stretching bands of acetophenones substituted in the methyl group.* Canad. J. Chem. **36**, 1020-1027, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure. Chem.) H. J. Hübner

**13926 Karl T. Hecht and David M. Dennison.** *Hindered rotation in molecules with relatively high potential barriers.* J. chem. Phys. **26**, 31-47, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Ann. Arbor, Mich., Univ., Harrison M. Randall Lab. Phys.)

**13927 Karl T. Hecht and David M. Dennison.** *Vibration-hindered rotation interactions in methyl alcohol. The  $J=0 \rightarrow 1$  transition.* J. chem. Phys. **26**, 48-69, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Harrison M. Randall Lab. Phys.)

**13928 Robert C. Taylor and Guido L. Vidale.** *Raman spectrum and vibrational assignments of gaseous dimethyl ether.* J. chem. Phys. **26**, 122-123, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Ann. Arbor, Mich., Univ., Dep. Chem.)

**13929 Walter J. Lehmann, Thomas P. Onak and I. Shapiro.** *Infrared spectra of alkoxyboranes. I. Dimethoxyborane and dimethoxyborane-d.* J. chem. Phys. **30**, 1215-1218, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Pasadena, Calif., Olin Mathieson Chem. Corp. Res. Lab.)

**13930 Walter J. Lehmann, Thomas P. Onak and I. Shapiro.** *Infrared spectra of alkoxyboranes. II. Chlorodimethoxyborane and dichloromethoxyborane.* J. chem. Phys. **30**, 1219-1222, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Pasadena, Calif., Olin Mathieson Chem. Corp., Res. Lab.)

**13931 W. J. Lehmann, H. G. Weiss and I. Shapiro.** *Infrared spectra of alkoxyboranes. III. Di- and triethoxyboranes.* J. chem. Phys. **30**, 1222-1226, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Pasadena, Calif., Olin Mathieson Chem. Corp., Res. Lab.)

**13932 W. J. Lehmann, H. G. Weiss and I. Shapiro.** *Infrared spectra of alkoxyboranes. IV. Di- and triisopropoxyboranes.* J. chem. Phys. **30**, 1226-1231, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Pasadena, Calif., Olin Mathieson Chem. Corp., Res. Lab.)

**13933 James E. Stewart.** *Vibrational spectra of primary and secondary aliphatic amines.* J. chem. Phys. **30**, 1259-1265, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Fullerton, Calif., Beckman Instrum.)

**13934 Rose Theimer and J. Rud Nielsen.** *Infrared and Raman spectra of fluorinated ethylenes. VII. 1,1-difluoro-2,2-dibromoethylene.* J. chem. Phys. **26**, 1374-1377, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Norman, Okla., Univ., Dep. Phys.)

**13935 E. D. Palik and K. Narahari Rao.** *Pure rotational absorption spectra of the methyl halides in the spectral region 100-600  $\mu$ .* J. chem. Phys. **26**, 1401-1404, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys.)

**13936 William G. Fateley, Basil Curnutte and Ellis R. Lippincott.** *Vibrational spectrum and structure of the tropylium ion.* J. chem. Phys. **26**, 1471-1481, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Manhattan, Kans., State Coll., Dep. Chem. and Dep. Phys.; College Park, Maryl.) Univ.)

Schön.

**13937 Gørge Bak, Daniel Christensen, Lise Hansen-Nygaard and Eileen Tannenbaum.** *Microwave determination of the structure of fluorobenzene.* J. chem. Phys. **26**, 134—137, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Copenhagen, Denm., Chem. Lab.)

**13938 Victor W. Laurie.** *Microwave spectrum, dipole moment and structure of difluoro-silane.* J. chem. Phys. **26**, 1359—1362, 1957, Nr. 6. (Juni) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Chem.)

**13939 Victor W. Laurie.** *Microwave spectrum of methyl germane.* J. chem. Phys. **30**, 1210—1214, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Chem.)

**13940 George F. Hadley.** *Theoretical study of the hyperfine structure in the inversion spectra of the deutero-ammonias.* J. chem. Phys. **26**, 1482—1495, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Schön.

**13941 J. W. C. Johns and R. F. Barrow.** *The ultraviolet spectra of HF and DF.* Proc. roy. Soc. (A) **251**, 504—518, 1959, Nr. 1267. (23. Juni.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) In einer Hohlkathode wird das Spektrum von HF bzw. DF in Mischung mit He angeregt. Die Spektren erstrecken sich von 2670 Å nach kleineren Wellenlängen und wurden bis 2000 Å aufgenommen. Sie bestehen aus Linien in unregelmäßigen Abständen und stellen die Übergänge  $V^1\Sigma^+ - X^1\Sigma^+$  im neutralen Molekül dar. Das Potentialminimum des angeregten Zustands V liegt 10,5 eV über dem Grundzustand X, der Kernabstand ist etwa doppelt so groß wie in X. Daher werden Übergänge niedriger Schwingungszustände (bis  $v = 5$ ) in V zu hohen ( $9 \leq v \leq 19$ ) in X beobachtet. Rotations-Prädissoziation wird für  $10 \leq v \leq 19$  beobachtet. Die Isotopiekonstanten werden mit den theoretischen Werten verglichen. Die Dissoziationsenergie  $D_0'$  von HF wird zu  $5,86 \pm 0,01$  eV bestimmt. Freytag.

**13942 M. Ogawa and Y. Tanaka.** *New emission bands of  $N_2$  in the vacuum ultraviolet region.* J. chem. Phys. **30**, 1354—1355, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Bedford, Mass., Air Force Cambridge Res. Center, Geophys. Res. Direct.) Bei einer Entladung in einer Mischung von einigen Torr Argon und Zusatz von  $N_2$  wurden im Bereich 1600—2050 Å sechs neue Emissionsbanden beobachtet. Es wurde eine Schwingungsanalyse durchgeführt. Wahrscheinlich handelt es sich um Übergänge von  $a'^1\Sigma_u^- (v = 0)$  auf  $v'' = 3, 4, 5, 6, 7$  und 8 des  $^1\Sigma_g^+$  und der einzige beobachtete Zweig ist der Q-Zweig. M. Wiedemann.

**13943 V. Venkateswara Rao and P. Tiruvenganna Rao.** *The visible emission spectrum of  $Cl_2$ .* Canad. J. Phys. **36**, 1557—1568, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Waltair, S. India, Andhra Univ., Spectroscopic Labs.) Zwei im Sichtbaren gelegene Bandensysteme des  $Cl_2$  werden in der 2. Ordnung eines 21 Fuß Konkavgitters bei Hochfrequenzanregung untersucht und analysiert. H.-J. Hübner.

**13944 P. K. Carroll.** *A new transition in molecular nitrogen.* Canad. J. Phys. **36**, 1585—1587, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) In einer Hohlkathodenentladung durch reinen Stickstoff wurde bei 1589,745 Å eine neue Bande ohne Kantenbildung entdeckt. Es werden drei Möglichkeiten der Zuordnung diskutiert. H.J. Hübner.

**13945 F. W. Dalby.** *The spectrum and structure of the HNO molecule.* Canad. J. Phys. **36**, 1336—1371, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Das Absorptionsspektrum von HNO und DNO wurde in der 1. Ordnung eines 35 bzw. 21 Fuß Konkavgitters im Bereich von 6500 bis 7700 Å aufgenommen. HNO wurde durch Photolyse von Nitromethan, Nitroäthan, Isoamylnitrit und besonders von Stickoxyd-Ammoniak-Gemischen, DNO von volldeutertem Nitromethan erhalten. Die Lebensdauer des Radikals beträgt  $1/10$  sec. Seine Molekülkonstanten werden berechnet. H.-J. Hübner.

**13946 G. Wilse Robinson and Maclyn McCarty jr.** *Radical spectra at liquid helium temperatures.* Canad. J. Phys. **36**, 1590—1591, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Chem.) Spektren von Radikalen, die bei einer Entladung durch ein Hydrazin-Argon-Gemisch mit Zusatz von Spuren von  $H_2O$  und  $O_2$  entstehen

und bei 4,2°K ausgefroren sind, werden in der 1. Ordnung eines 2-Meter-Gitter-Spektrographen aufgenommen. Beobachtet werden Spektren der  $\text{NH}_2$ -,  $\text{HNO}$ -,  $\text{OH}$ - und  $\text{NH}$ -Radikale.  
H.-J. Hübner.

**13947 Toshio Nakayama, Morris Y. Kitamura and K. Watanabe.** *Ionization potential and absorption coefficients of nitrogen dioxide.* J. chem. Phys. **30**, 1180—1186, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Honolulu, Hawaii, Univ., Dep. Phys.) Die Absorptionskoeffizienten von  $\text{NO}_2$ -Gas wurden im Bereich 1050—2700 Å gemessen und die Photoionisationsausbeute im Bereich 1050—1300 Å, beide mittels photoelektrischer Methoden. Die Auflösung betrug 0,2 Å. Die im Gebiet 1080—1200 beobachteten Banden stellen eine RYDBERG-Serie dar, die Konvergenzgrenze bei 11,62 eV wird als zweites Ionisationspotential von  $\text{NO}_2$  gedeutet. Das erste liegt bei 9,78 eV. Die Diskontinuität bei 10,83 eV wird als Dissoziations-Ionisationsprozeß aufgefaßt.  
M. Wiedemann.

**13948 M. Peyron, E. M. Hörll, H. W. Brown and H. P. Broida.** *Spectroscopic evidence for triatomic nitrogen in solids at very low temperature.* J. chem. Phys. **30**, 1304—1310, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Das charakteristische grüne Leuchten festen Stickstoffs, der eingefangene Atome enthält, wurde durch Kondensation der Entladungsprodukte, Bestrahlung von festem Stickstoff mit Elektronen oder Erwärmung dieser Produkte und von festem  $\gamma$ -bestrahltem Stickstoff erhalten. Die Untersuchung des Spektrums wurde auch ins infrarote Gebiet ausgedehnt. Bei 4,2°K wurden die Intensitäten, Wellenlängen und Lebensdauern von acht Liniengruppen erhalten. Es wird ein  $\text{N}_2\text{-N}$  Molekül, d. h. ein lose an ein Stickstoff-Molekül gebundenes Stickstoff-Atom angenommen. Die Emission kann dann durch Kombinationen der Elektronenübergänge der N-Atome und der Schwingungsübergänge des  $\text{N}_2$ -Moleküls gedeutet werden. Das  $\text{N}_2\text{-N}$ -Molekül wird durch den Elektronenzustand ( $^2\text{P}$ ,  $^2\text{D}$  oder  $^4\text{S}$ ) des N-Atoms und den Schwingungszustand (0,1 oder 2) des  $\text{N}_2$ -Moleküls beschrieben. Durch Isotopensubstitution mit  $^{15}\text{N}$  wird das Modell bestätigt. Der Einfluß von Argon wird geprüft. Es werden Hinweise für die Existenz eines Moleküls  $\text{N}_2\text{-O}$  erhalten.  
M. Wiedemann.

**13949 J. W. C. Johns, G. W. Chantry and R. F. Barrow.** *The ultra-violet spectrum of silicon difluoride.* Trans. Faraday Soc. **54**, 1589—1591, 1958, Nr. 11 (Nr. 431). (Nov.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.)

**13950 C. A. Bunton and G. Stedman.** *The absorption spectra of nitrous acid in aqueous perchloric acid.* J. chem. Soc. 1958, S. 2440—2444, Juli. (London, Univ. Coll., William Ramsay and Ralph Forster Labs.)  
H.-J. Hübner.

**13951 Lionel Goodman and Lois J. Frolen.** *Direction of halogen spectroscopic moments.* J. chem. Phys. **30**, 1361—1362, 1959, Nr. 5. (Mai.) (University Park, Penn., State Univ., Dep. Chem.) Die Intensitäten der  $^1\text{L}_b \leftarrow ^1\text{A}$ -Übergänge in Benzol, p-Toluol und p-Anisol werden mit denen in mit F, Cl, Br, J,  $\text{CH}_3$  oder  $\text{OCH}_3$  substituierten Molekülen verglichen. Die Vorzeichen der spektroskopischen Momente von Br und J in p-Anisol sind demnach der Normalrichtung entgegengesetzt, d. h. sie sind negativ oder antiparallel zur Anisol-Gruppe. Dies spricht für die Beteiligung einer offenen-Schalenbahn über ein p-d-Hybrid.  
M. Wiedemann.

**13952 O. P. Charitonowa.** *Absorption durch Dämpfe organischer Verbindungen. I. Anthracen und Phenanthren.* Opt. i Spektrosk. **5**, 29—33, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) Lichtabsorptionsspektren im nahen Ultraviolett wurden aufgenommen und aus den Werten der Absorptionskoeffizienten die Oszillatorenstärken für den 1. Elektronenübergang im Spektrum des Anthracens und für drei Übergänge im Phenanthrenspektrum berechnet. Ein Vergleich der Absorptionsspektren des dampfförmigen Zustandes, des kristallinen Zustandes bei 20°K und von Lösungen bei Zimmertemperatur wurde durchgeführt.  
v. Keussler.

**13953 M. S. Brodin, O. S. Pachomowa und A. F. Prichotjko.** *Lichtabsorption durch Stilben-Kristalle bei 20°K.* Opt. i Spektrosk. **5**, 123—127, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Kiew, Akad. Ukr. SSR, Phys. Inst.) Das bei 20°K erhaltene Absorptionsspektrum des kristallinen Stilbens wird analysiert und mit dem der kristallinen Lösung in Tolan ver-



glichen. Der Einfluß der bei tiefen Temperaturen auftretenden Deformationsspannungen auf das Spektrum und die Polarisierung der Elektronenbanden werden untersucht.

v. Keussler.

**13954 M. Ito, R. Shimada, T. Kuraishi and W. Mizushima.** *Ultraviolet absorption of pyrazine vapor due to  $n-\pi$  transition.* J. chem. Phys. **26**, 1508—1515, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Fukuoka, Jap., Kyushu Univ., Fac. Sci., Dep. Chem.)

**13955 Martin Gouterman.** *Study of the effects of substitution on the absorption spectra of porphyrin.* J. chem. Phys. **30**, 1139—1161, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys., Lab. Molec. Struct. Spectra.)

**13956 Hiroshi Kobayashi.** *On the electronic spectra of porphine.* J. chem. Phys. **30**, 1362—1363, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Jap., Inst. Technol., Lab. Inorg. Chem.)  
Schön.

**13957 V. Venkateswara Rao and P. Tiruvenganna Rao.** *Charge-transfer transition in  $Cl_2^+$ .* Indian J. Phys. **32**, 534—535, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Waltair, Andhra Univ., Spectroscopic Labs.)

**13958 S. K. Sen.** *Electronic spectra of 1, 3, 5-trimethylbenzene in the liquid state and in the solid state at  $-180^\circ C$ .* Indian J. Phys. **33**, 41—44, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Jadavpur, Calc., Ind. Assoc. Cultiv. Sci., Opt. Dep.)  
H. J. Hübner.

**13959 V. M. Fain.** *Radiation emitted by molecules in the presence of a strong high-frequency field.* Soviet Phys.-JETP **6**, 323—330, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 416—424, 1957, Aug.) (Gor'kii State Univ.) Ein starkes elektromagnetisches Feld der Frequenz  $\omega$  und der Amplitude  $F$  regt in einem Molekül eine Ausstrahlung mit niedriger Frequenz  $\omega_0$  an. Die Intensität dieser Strahlung wird berechnet. Durch quantenelektrodynamische Betrachtungen wird die Anwendbarkeit des Korrespondenz-Prinzips bei der Untersuchung dieses Problems bestätigt.

G. Müller.

**13960 S. Chandrasekhar.** *On the continuous absorption coefficient of the negative hydrogen ion. IV.* Astrophys. J. **128**, 114—123, 1958, Nr. 1. (Juli.) Die Wirkungsquerschnitte für Photoionisation des negativen Wasserstoffs werden neu berechnet unter Benutzung der 20-Parameter-Wellenfunktion für den Grundzustand von HART und HERZBERG. Die Verbesserung gegenüber den früheren Rechnungen, die auf HENRICH'S 11-Parameter-Wellenfunktion basierten, ist nicht sehr groß.

K.-H. Böhm.

**13961 Robert J. Rubin and Kurt E. Shuler.** *On the relaxation of vibrational nonequilibrium distributions. III. The effect of radiative transitions on the relaxation behavior.* J. chem. Phys. **26**, 137—142, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem.; Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)  
Schön.

**13962 August H. Maki and David H. Geske.** *Detection of electrolytically generated transient free radicals by electron spin resonance.* J. chem. Phys. **30**, 1356—1357, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Chem.) Die Elektro-Oxydation von 0,1 m  $LiClO_4$  in wasserfreiem Acetonitril wurde in dem Resonanz-Hohlraum eines Elektronenspin-Resonanz-Spektrometers mit der Resonanzfrequenz 9350 MHz ausgeführt. Das Ableitungsspektrum wird auf ein Radikal, das ein einziges Cl-Atom enthält, zurückgeführt. Der g-Faktor beträgt 2,0075 und die Hyperfeinwechselwirkung 42 MHz. Die Geschwindigkeit der Radikalbildung wurde durch Vergleich mit Diphenylpicrylhydrazyl zu  $2 \cdot 10^{16}/\text{sec}$  bestimmt. Das Elektrodenschema  $ClO_4^- - e^- \rightarrow ClO_4$ ,  $ClO_4 + CH_3CN \rightarrow H^+ + ClO_4^- + \cdot CH_2CN$ ,  $2 CH_2CN \rightarrow NCCH_2CH_2CN$  mit rasch verlaufender Dimerisation wird hierdurch gestützt.

M. Wiedemann.

**13963 Jiro Higuchi.** *Comparative calculations of LCAO-MOs of the allyl radical.* J. chem. Phys. **26**, 151—156, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Jap., Inst. Technol., Lab. Phys. Chem.)  
**Leonid V. Azároff.** *Semiautomatic, two-dimensional Fourier analog computer.* Rev. sci. Instrum. **29**, 317—318, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Found.)  
Schön.

**13964 G. A. Sim.** *The fraction of structure factors determined in sign by a selected atom or group of atoms in a molecule.* Acta cryst. **10**, 177—179, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.)

**13965 William R. Busing and Henri A. Levy.** *High-speed computation of the absorption correction for single crystal diffraction measurements.* Acta cryst. **10**, 180—182, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.)

**13966 A. Hargreaves.** *The application of the isomorphous-replacement method in the determination of centrosymmetric structures.* Acta cryst. **10**, 196—199, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Manchester, Engl., Coll. Sci. Technol., Phys. Dep.)

**13967 H. Hauptman and J. Karle.** *A unified algebraic approach to the phase problem. I. Space group  $P\bar{1}$ .* Acta cryst. **10**, 267—270, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.)

**13968 Masao Atoji.** *The integral transformations of atomic scattering factors and their applications.* Acta cryst. **10**, 291—303, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.)

**13969 V. Vand, P. F. Eiland and R. Pepinsky.** *Analytical representation of atomic scattering factors.* Acta cryst. **10**, 303—306, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (University Park, Penn., State Univ., Dep. Phys., X-Ray and Cryst. Anal. Lab.)

**13970 A. R. Lang.** *The study of multiple reflections with the aid of a microfocussing X-ray source.* Acta cryst. **10**, 252—254, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Div. Engng. Appl. Phys.)

**13971 J. Manenc.** *Dispositif permettant l'étude aux rayons X par réflexion de la diffusion au voisinage des noeuds du réseau réciproque.* Acta cryst. **10**, 259—260, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Chatillon-sous Bagneux, France.)

**13972 Volkmar Gerold.** *Neue Methoden zur Eliminierung des Spalteinflusses von röntgenographischen Kleinwinkelaufnahmen.* Acta cryst. **10**, 287—290, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallf., Inst. Metallphys.)

**13973 H. Boersch und F. Catalina.** *Anwendung eines Elektronenfilters auf das Elektronenbeugungsdiagramm des Glimmers und des Anthrazens: Kikuchi-Linien und diffuse Flecken.* Acta cryst. **10**, 339—341, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.; Madrid, Span., Inst. Opt. Daza de Valdés.)

**13974 S. W. Peterson and Henri A. Levy.** *Proton positions in  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  by neutron diffraction.* J. chem. Phys. **26**, 220—221, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.)

Schön.

**13975 M. A. Gurewitsch und B. F. Ormont.** *Die Gitterkonstante von reinem metallischem Vanadium und der Einfluß von Sauerstoff auf die Änderung der Gitterkonstante.* Fis. metall. (russ.) **4**, 112—114, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Da in der Literatur widersprechende Ergebnisse vorlagen, wurden die Messungen mit besonderer Sorgfalt durchgeführt und ergaben: Für spektralreines Vanadium  $3,024 \text{ \AA}$ , bei Sauerstoffgehalt der Probe stieg die Gitterkonstante nahezu linear mit der Verunreinigung auf  $3,0495 \text{ \AA}$  für 3,2 Atom-% Sauerstoff.

H. R. Bachmann.

**13976 E. O. Hall and J. Crangle.** *An X-ray investigation of the reported high-temperature allotropy of ruthenium.* Acta cryst. **10**, 240—241, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Sheffield, Engl., Univ., Dep. Phys.)

**13977 S. van Houten and E. H. Wiebenga.** *The crystal structure of  $\text{P}_4\text{S}_5$ .* Acta cryst. **10**, 156—160, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Groningen, Netherl., Univ., Lab. Anorg. en Fys. Chem.)

Schön.

- 13978 M. A. Gilleo.** *Crystallographic studies of perovskite-like compounds. III. La( $M_x$ ,  $M_{n-1-x}$ )  $O_3$  with  $M = Co, Fe$  and  $Cr$ .* Acta cryst. **10**, 161—166, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.)
- 13979 D. M. Chackraburty.** *The structure of  $BaBOF_3$ .* Acta cryst. **10**, 199—200, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Calcutta, India, Ind. Ass. Cult. Sci., Dep. Gen. Phys., X-Rays.)
- 13980 Rolland O. Keeling jr.** *The structure of  $NiWO_4$ .* Acta cryst. **10**, 209—213, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Pittsburg, Penn., Gulf Res. Devel. Co.)
- 13981 H. F. Kay and J. L. Miles.** *The structure of cadmium titanate and sodium tantalate.* Acta cryst. **10**, 213—218, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Bristol, Engl., H. H. Wills Phys. Lab.)
- 13982 H. F. Kay and P. C. Bailey.** *Structure and properties of  $CaTiO_3$ .* Acta cryst. **10**, 219—226, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Bristol, Engl., Univ., H. H. Wills Phys. Lab.)
- 13983 E. F. Bertaut, P. Blum et G. Magnano.** *Sur la structure du ferrite, chromite et vanadite de calcium  $R_2CaO_4$  ( $R = Fe, Cr, V$ ).* Acta cryst. **10**, 238, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Grenoble, France, Inst. Fourier, Lab. Electrostat. Phys. Mét.)
- 13984 S. Geller and M. A. Gilleo.** *Structure and ferrimagnetism of yttrium and rare-earth-iron garnets.* Acta cryst. **10**, 239, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.)
- 13985 S. Geller.** *Crystallographic studies of perovskite-like compounds. IV. Rare earth scandates, vanadites, galliates, orthochromites.* Acta cryst. **10**, 243—248, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.)
- 13986 S. Geller.** *Crystallographic studies of perovskite-like compounds. V. Relative ionic sizes.* Acta cryst. **10**, 248—251, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.)
- 13987 A. D. Wadsley.** *Crystal chemistry of non-stoichiometric pentavalent vanadium oxides: crystal structure of  $Li_{1+x}V_3O_8$ .* Acta cryst. **10**, 261—267, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Melbourne, Austr., Commonw. Sci. Ind. Res. Org., Div. Ind. Chem.)
- 13988 G. N. Ramachandran and M. A. Lonappan.** *The structure of high-temperature potassium chlorate.* Acta cryst. **10**, 281—287, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Madras, India, Univ., Dep. Phys.)
- 13989 P. I. Dimaras.** *Morphology and structure of anhydrous nickel sulphate.* Acta cryst. **10**, 313—315, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Thessaloniki, Greece, Univ., Dep. Min.)
- 13990 Fredrik Grønvold and Erling Rost.** *The crystal structure of  $PdSe_2$  and  $PdS_2$ .* Acta cryst. **10**, 329—331, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Blindern, Norw., Univ., Kjem. Inst.)
- 13991 B. F. Decker and J. S. Kasper.** *The structure of calcium ferrite.* Acta cryst. **10**, 332—337, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.)
- 13992 E. Aruja.** *The unit cell of orthorhombic pentacalcium trialuminat,  $5CaO \cdot 3Al_2O_3$ .* Acta cryst. **10**, 337—339, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Garston, Watford, Herts, Engl., Build. Res. Stat.)
- 13993 J. F. Smith and D. M. Bailey.** *The structures of  $ZrGe_2$ ,  $HfSi_2$  and  $HfGe_2$ .* Acta cryst. **10**, 341—342, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atom. Res., Dep. Chem.)
- 13994 E. J. W. Whittaker.** *The structure of chrysotile. V. Diffuse reflexions and fibre texture.* Acta cryst. **10**, 149—156, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Chapel-en-le-Frith, Stockport, Engl., Ferodo Ltd.) Schön.



- 13995 H. Strunz.** *Ferrokarpholith-Karpholith.* Acta cryst. **10**, 238, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., Inst. Min.) Schön.
- 13996 G. Sadran.** *Les plagioclases synthétiques et le problème des hautes et basses températures.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **82**, 166—170, 1959, Nr. 4/6. (Apr./Juni.) (Nancy, Fac. Sci., Lab. Géol.)
- 13997 C. Guillemin et F. Permingeat.** *Revue des espèces minérales nouvelles.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **82**, 211—215, 1959, Nr. 4/6. (Apr./Juni.) (Paris.) Beggerow.
- 13998 Ingvar Lindqvist and Bror Strandberg.** *The crystal structure of ammonium silver dithiocyanate.* Acta cryst. **10**, 173—177, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Uppsala, Swed., Univ., Inst. Chem.)
- 13999 P. J. Wheatley.** *The crystal and molecular structure of pyrazine.* Acta cryst. **10**, 182—187, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Leeds, Univ., Dep. Inorg. Struct. Chem.)
- 14000 A. Hargreaves.** *The crystal structure of zinc p-toluene sulphonate hexahydrate.* Acta cryst. **10**, 191—195, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Manchester, Engl., Coll. Sci. Technol., Phys. Dep.)
- 14001 J. Dejace.** *Note sur la structure cristalline de la chloroacétamide.* Acta cryst. **10**, 240, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Liège, Belg., Univ., Lab. Crist.) Schön.
- 14002 I. M. Rosman, J. A. Andrejestschew und S. F. Kilin.** *Über den Mechanismus der Lumineszenz von Kunststoff-Szintillatoren.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 102—107, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.) H. Weidemann.
- 14003 L. J. Slutsky.** *Lattice dynamics of hexagonal close-packed metals. III.* J. chem. Phys. **29**, 1191—1192, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Chem.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit (GARLAND and SLUTSKY, J. chem. Phys. **28**, 331, 1958) wurden jetzt Frequenzspektren berechnet für die Fälle: 1)  $\alpha = 2\beta/3$ ,  $\gamma = 0$ ,  $c/a = 1,600$  und 2)  $\alpha = 5\beta/2$ ,  $\gamma = 0$ ,  $c/a = 1,900$ , um zu sehen, welche Kurvenform bei Auftragung von  $\Theta$  gegen Temperatur aus Zentralkraft-Modellen sich ergibt. Die Spektren sind auf Frequenzverteilungsdiagrammen, die aus den Wurzeln der Säkulardeterminanten aus einem Netz von 90 einheitlich verteilten Punkten konstruiert wurden, gegründet. In einem weiteren Diagramm wurde  $\Theta/\Theta_0$  gegen  $T/\Theta_0$  ( $\Theta_0$  DEBYE-Temperatur bei 0°K) für beide Modelle aufgetragen, wobei die experimentellen Werte für Titan, Zirkon, Zink und Cadmium mit eingetragen sind. Die Werte für  $\Theta_0$  zur Konstruktion der theoretischen Kurven erhielt man dadurch, daß die elastischen Konstanten und damit die Geschwindigkeiten der langen Gitterwellen, als Funktionen von  $\beta$  ausgedrückt wurden. Die Übereinstimmung zwischen den experimentellen Werten und den berechneten Kurven ist ganz gering. Dies ist im Gegensatz zu den kubisch-flächenzentrierten Metallen und den mehr ideal gepackten hexagonalen Metallen Magnesium und Kobalt. Aus Modell 2) erhält man einen Schub-Anisotropie-Faktor  $c_{66}/c_{44}$  von 2,5, der etwas größer ist als der für Zink und Cadmium beobachtete. Röhlm.
- 14004 S. O. Lundqvist, V. Lundström, E. Tennerz and I. Waller.** *On the lattice vibrations and specific heat of KCl and NaCl at low temperatures.* Ark. Fys. **15**, 193—202, 1959, Nr. 3. (Uppsala, Univ., Inst. Theor. Phys.) Frequenzspektrum bei 0°K und spez. Wärme bei tiefen Temperaturen werden in drei verschiedenen Näherungen berechnet. Es wird gezeigt, daß das BORNsche Modell Ergebnisse liefert, die mit dem Experiment nicht übereinstimmen. Eine andere Näherung, die sich theoretisch an die HEITLER-LONDONsche Behandlung von Ionenkristallen anlehnt, gibt wesentlich bessere Resultate. Durch Berücksichtigung der Polarisierbarkeit der Ionen wurde gezeigt, daß diese einen erheblichen Einfluß auf die Frequenzverteilung hat. Die Ergebnisse in dieser Näherung stimmen am besten mit den beobachteten spez. Wärmen überein, obgleich eine gewisse Diskrepanz bleibt. Die numerischen Werte für die Frequenzverteilung werden im Anhang tabelliert. Behnsch.

**14005 J. Laval.** *Les tensions thermiques dans le milieu cristallin.* J. Phys. Radium **20**, 577—588, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Coll. France.) Infolge der Oszillation üben die Atome eines Kristalls aufeinander abstoßende Kräfte aus, die zeitlich konstant bleiben. Die Resultanten dieser abstoßenden Kräfte stellen die Thermospannungen dar. Sie können in Abhängigkeit von der Temperatur und den Eigenschaften des Kristalls, wie potentielle Energie und elementare Translationen, dargestellt werden. Bei niederen und mittleren Temperaturen ergeben sich die Thermospannungen proportional dem Quadrat der Amplituden der thermischen Grundschwingungen.  
M. Wiedemann.

**14006 Taro Kihara and Saburo Koba.** *Convex-core model of molecules in crystalline state.* J. phys. Soc. Japan **14**, 247—252, 1959, Nr. 3. (März.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Das Konvexkern-Modell (convex-core model, KIHARA 1953) für nicht kugelförmige Moleküle, das zum Zwecke der Behandlung der zweiten Virialkoeffizienten von nichtpolaren Gasen eingeführt wurde, wird auf die Kristalle von Methan, Kohlendioxyd und Stickstoff angewendet. Durch die Benutzung von mit Hilfe der zweiten Virialkoeffizienten bestimmten Modellparametern wurden Gitterkonstanten und Kohäsionsenergien berechnet. Für Methan stimmen die Ergebnisse der Berechnungen mit den beobachteten Werten überein, wenn die Nullpunktsenergie und der Effekt der Nicht-Additivität des Potentials berücksichtigt werden. Die Kristallstruktur, die Gitterkonstante und die Kohäsionsenergie von Kohlendioxyd werden unter Benutzung eines Konvexkern-Modells mit einem eingebetteten elektrischen Quadrupol diskutiert.  
Poltz.

**14007 N. S. Hush and M. H. L. Pryce.** *Radii of transition ions in crystal fields.* J. chem. Phys. **26**, 143—144, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Bristol, Engl., Univ., Dep. Chem. Phys.)

**14008 Ernest Bauer.** *Coupling of optic and acoustic modes of vibration in crystals.* J. chem. Phys. **26**, 1440—1444, 1957, Nr. 6. (Juni.) (New York, N. Y., New York Univ., Inst. Math. Sci.)  
Schön.

**14009 J. W. McClure.** *Band structure of graphite and de Haas-van Alphen effect.* Phys. Rev. (2) **108**, 612—618, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Cleveland, O., Nat. Carbon Co., Nat. Carbon Res. lab.) Die Bandstruktur von Graphit wird auf der Grundlage des SLONC-ZEWSKI-WEISS-Modelles (Ber. **35**, 1649, 1956) berechnet. Das unterste unbesetzte Band, das sog. Leitfähigkeitsband, und das oberste besetzte Band, das sog. Valenzband, setzen sich aus je zwei Bändern zusammen, die entlang den vertikalen Schnittlinien der Begrenzungsflächen der 1. BRILLOUIN-Zone (hexagonaler Zylinder) zusammenhängen. Der Abstand der beiden Leitfähigkeits- und Valenzbänder beträgt an den Ecken der BRILLOUIN-Zone 0,025 eV. Im Innern der BRILLOUIN-Zone überlappen sich Leitfähigkeits- und Valenzbänder um maximal 0,03 eV. Die mit diesem Modell berechneten Ladungsträgerdichten betragen  $2,4 \cdot 10^{-5}$  Elektronen pro Atom und  $1,8 \cdot 10^{-5}$  Loch-elektronen pro Atom. Das vorliegende Modell erlaubt eine befriedigende Deutung der experimentellen Ergebnisse über die magnetische Suszeptibilität, insbesondere über den DE HAAS-VAN ALPHEN-Effekt.  
Appel.

**14010 T. B. Grimley.** *The electronic structure of crystals having the sodium chloride type of lattice.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 749—757, 1958, Nr. 5 (Nr. 161). (1. Mai.) (Liverpool, Univ., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Untersuchung der Elektronenstruktur eines Ionenkristalls unter der Annahme, daß die Lösungen der FOCKSchen Gleichungen für die Valenzelektronen als lineare Kombination der äußeren Niveaus der negativen Ionen und der ersten nicht-besetzten Niveaus der Metallionen ausgedrückt werden können. Einbeziehung der letzteren berücksichtigt Effekte der homöopolaren Bindung, die hauptsächlich in Kopplung zwischen Ionen besteht, die im Halogenidionengitter übernächste Nachbarn sind. Numerische Berechnung für LiF. Allgemeine Ausdrücke anwendbar auf alle Halogenide einwertiger sowie Oxyde, Sulfide, Selenide, Telluride zweiwertiger Metalle mit NaCl-Struktur. Grundlage des Verfahrens Störungstheorie zweiter Ordnung, Brauchbarkeit der Ergebnisse hängt von deren Konvergenz ab. Auftreten von Divergenzen ist ein Haupthindernis für Anwendung linearer Kombinationen atomarer Eigenfunktionen in der Festkörper-Theorie. Es besteht jedoch Grund für die Annahme, daß die Entwicklung im vorliegenden Fall asymptotischen Charakter hat.

G. Schumann.

**14011 B. Vasvári.** Eine klassische Wechselwirkung zwischen den Gitterschwingungen von Kristallen und den kollektiven Schwingungen des Elektronengases. Acta phys. chem., Szeged (ung.) (NS) **3**, 35—41, 1957, Nr. 1/4. (Orig. dtsch.) (Szeged, Univ., Inst. Theor. Phys.) Unter Berücksichtigung der Gitterschwingungen von Kristallen wird gezeigt, daß die von BOHM und PINES eingeführten kollektiven Elektronenkoordinaten nicht der Gleichung des harmonischen Oszillators, sondern der Differentialgleichung der erzwungenen Schwingung folgen. Die Gitterschwingung — als Zwang — ist auf diese Weise imstande, kollektive Elektronenschwingungen — Plasmonen — zu erzeugen.

German.

**14012 K. B. Tolpygo and O. F. Tomasevich.** Wave functions and energy of a zonal electron in a NaCl crystal. Ukr. phys. J. **3**, 145—167, 1958, Nr. 2. (März/Apr.) (Orig. russ. m. engl. Zfig.) Die Wellenfunktion eines zonalen Elektrons wird in der Form einer linearen Kombination zweier quasi-atomarer Funktionen ausgedrückt. Beide besitzen starke Dämpfung in großen Abständen vom Kern und erfüllen gewisse Orthogonalitäts-Bedingungen. Effektive Masse = 0,584; die Wahrscheinlichkeit, daß bei  $k = 0$  das Elektron in der Nähe der  $\text{Na}^+$ - und  $\text{Cl}^-$ -Ionen ist :  $\sim 1/9$ .

German.

**14013 I. I. Sobel'man and E. L. Feinberg.** Some optical effects of plasma oscillations in a solid. Soviet Phys.-JETP **7**, 339—344, 1958, Nr. 2. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 494—500, 1958, Febr.) Der Artikel behandelt theoretisch drei Effekte im Zusammenhang mit dem Auftreten kollektiver Schwingungen von Elektronen in einem Festkörper (Plasmon): (a) Anregung eines Plasmons durch Absorption von Röntgenquanten und sein Einfluß auf die Struktur der Röntgen-Absorptionskante, (b) Anregung eines Plasmons durch unelastische Streuung eines Photons (RAMAN-Streuung), (c) Absorption von Licht einer Frequenz einer optisch inaktiven Plasmaschwingung, die von der virtuellen Anregung eines inneren Elektrons herrührt. Für alle drei Prozesse sind die Wirkungsquerschnitte groß.

G. Müller.

**14014 E. Brüche und J. Demny.** Goldkristallamellen als Schraubenflächen. Z. Naturf. **14a**, 351—354, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Mosbach, Phys. Lab.) Es wird über den Aufbau von chemisch abgeschiedenen Goldkristallplättchen berichtet. Diese etwa 100 Å dicken, meist 6eckigen Platten von einigen tausendstel Millimetern größter Ausdehnung neigen dazu, in Etagen, ähnlich einer Wendeltreppe, zu wachsen. Dieses Wachstum wird durch „Aufreißen“ des Plättchens eingeleitet, wonach dann die Ufer übereinanderwachsen. Von dem auch bei Gold bekannten Spiralwachstum unterscheiden sich die beobachteten Erscheinungen grundsätzlich dadurch, daß es sich nicht um eine Schraubenversetzung in einem dicken Kristallblock handelt, die zu einer spiralförmigen Oberflächenfigur auf dem Kristallblock Anlaß gibt, sondern um frei im Raum aufgebaute Lamellen, deren Randfigur bei Durchstrahlung des Lamellenpakets eine Wachstumspirale der bekannten Art vortäuscht. Morphologische Einzelheiten über derartige Goldkristalle werden mitgeteilt und Betrachtungen über den Mechanismus der Erscheinung angestellt.

Brüche.

**14015 Ernst Bauer.** Phänomenologische Theorie der Kristallabscheidung an Oberflächen. I. II. Z. Kristallogr. **110**, 372—394/395—431, 1958, Nr. 5/6. (Sept.) (München, Univ., II. Phys. Inst.) Thermodynamisch ergeben sich an Kristalloberflächen drei verschiedene Abscheidungsmechanismen. Erstens: das Wachstum von Atomlage um Atomlage durch Flächenkeimbildung (FRANK-VAN DER MERVE-Mechanismus) auf art eigener Unterlage; zweitens: auf artfremder Unterlage erfolgt zunächst eine Abscheidung in mehrmolekularer Schicht, gefolgt von plötzlicher dreidimensionaler Keimbildung (STRANSKI-KRASTANOV-Mechanismus) und drittens: Bildung dreidimensionaler Keime unmittelbar auf der Oberfläche (VOLMER-WEBER-Mechanismus). Die thermodynamischen Untersuchungen versagen quantitative Aussagen, jedoch sind qualitative allgemeingültig. Die Keimform wird aus dem GIBBSschen Minimumprinzip ermittelt. Die Ergebnisse lassen Schlüsse besonders auf die Epitaxie zu. Im Teil II wird letztere nach der Diskussion der Kristallbildungswahrscheinlichkeit im Vergleich mit experimentellen Ergebnissen ausführlich besprochen. Die Theorie berücksichtigt weder die Gitterfehler und die Oberflächenstruktur der Unterlage noch FremdadSORPTIONSSCHICHTEN. Aus diesem Grund geht Vf. auch auf diese Fragen ein. Untersucht wurden unter anderem LiF-Aufdampfschichten auf NaCl- und KCl-Spaltflächen.

Rohländer.



**14016 B. N. Buschmanow.** *Züchtung großer Zinkeinkristalle mit vorgegebener Orientierung.* Fis. metall. (russ.) 4, 310—314, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Kasan, Luftfahrt-Inst.) Ein als Keim wirkender Einkristall, dessen oberes Ende gekühlt wird, reicht durch eine Flußmittelschicht in flüssiges Zink. Die Heizung des Bades wird so geregelt, daß die Kühlung nur über den eingeführten Keimkristall erfolgt. Es wurden so Zinkeinkristalle von 45 bis 83 mm Dmr. und 0,6 bis 2,1 kg Gewicht erhalten. H. R. Bachmann.

**14017 Kan-Ichi Kamyoshi.** *Effect of electric field on the phase transition of ammonium sulfate.* J. chem. Phys. 26, 218—219, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Sendai, Jap., Tohoku Univ., Res. Inst. Sci. Measur.) Schön.

**14018 J. W. Corbett, J. M. Denney, M. D. Fiske and R. M. Walker.** *Electron irradiation of copper near 10° K.* Phys. Rev. (2) 108, 954—964, 1957, Nr. 4. (15. Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Durch Zonenschmelzen hergestellte Kupferproben wurden bei ca. 10° K mit Elektronen mit Energien zwischen 0,70 und 1,37 MeV bestrahlt. Der spezifische Widerstand ändert sich linear mit dem Elektronenfluß. Anschließendes „gepultes“ isothermes und isochrones Tempern erhellt die Erholung. Bis 22° K tritt praktisch keine Änderung ein, bei 65° K sind bereits 90% der Änderung ausgetempert, das Maximum der Änderung liegt bei 40° K. German.

**14019 G. J. Dienes and A. C. Damask.** *Radiation enhanced diffusion in solids.* J. appl. Phys. 29, 1713—1721, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Für den Fall, daß sich ein stationärer Zustand bei der Fehlstellenerzeugung und -auslöschung von bestrahlten Festkörpern einstellt, hängt der Temperaturverlauf der strahlungsverstärkten Diffusion vom Mechanismus der Störstellenbeseitigung ab. Es werden drei Fälle theoretisch untersucht: 1. Beseitigung an inneren Oberflächen; 2. Rekombination entgegengesetzter Fehlstellen; 3. beide Möglichkeiten zusammen.  $\alpha$ -Messung wurde einem Neutronenfluß von  $5 \cdot 10^{12}$  n/cm<sup>2</sup> · s (25% schnelle Neutronen) ausgesetzt. Im Temperaturbereich von 0 ... 150°C ist Prozeß 1 bestimmend und die experimentellen Werte sind in guter Übereinstimmung mit der Theorie. Oertel.

**14020 R. I. Garber, W. S. Kogan und L. M. Poljakow.** *Koagulation von Poren in polygonisiertem Steinsalz.* Fis. metall. (russ.) 4, 89—93, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Plastisch verformte Steinsalz-Einkristalle wurden durch Glühung bei 780°C polygonisiert. In den Kristallen mit Mikrodefekten der Größenordnung  $10^{-5}$  cm treten bei der Hochtemperaturglühung kubisch begrenzte Poren auf, die an den Blockgrenzen koagulieren, wodurch die Blöcke im durchscheinenden Licht zu erkennen sind. Bei längerer Glühung wachsen die Poren bis auf  $10^{-3}$  cm. Besonders intensiv ist der Prozeß in der Nähe der Kristalloberfläche, wo sie austreten und ein charakteristisches Stufenrelief bilden. Vff. nehmen an, daß auch die bei Metallen zu beobachtenden punktierten Konturen der Blöcke von einer Koagulation der Poren oder der Verunreinigungen an den Blockgrenzen herrühren. (Nach Zfg) H. R. Bachmann.

**14021 J. H. Simpson.** *On the thermal and optical excitation of colour centres.* Proc. phys. Soc. Lond. 71, 761—769, 1958, Nr. 5 (Nr. 461). (1. Mai). (Ottawa, Nat. Res. Council.) Berechnung der thermischen Dissoziationsenergie für Grundzustand sowie des elektronischen Anteils der optischen (1s-2p)-Absorptionsenergie für Farbzentrum. Elektrostatische Wechselwirkungsenergie zwischen eingefangenen Elektron und Gitter aus Summation von Termen, die von Gitterladungen herrühren sowie von an den Gitterpunkten induzierten Dipolen. Für NaCl Polarisierbarkeit dieser Dipole leicht zu bestimmen, errechnete Dissoziationsenergie innerhalb 10% in Übereinstimmung mit Beobachtung, direkter Vergleich der optischen Absorptionsenergie nicht möglich. Verfabren berücksichtigt deren Wechselwirkung zwischen Elektronen und Gitterschwingungen, doch sollte deren Effekt vernachlässigbar sein, da Vff. schon für Anlagerungszentren aus positiver Punktladung in polarisierbarem Kontinuum mit statischer Behandlung für Alkalihalogenide praktisch dasselbe Ergebnis erhielt. G. Schumann.

**14022 W. Dunstan.** *Electrolytic coloration of potassium bromide.* Proc. phys. Soc. Lond. 73, 962—964, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (London, Northern Polytech., Dep. Phys.) Proben  $10 \times 4 \times 4$  mm<sup>3</sup>, Elektrolyse mit 360 V in Längsrichtung. Meist zuerst Rotfärbung von der spitzen Kathode aus bei ca. 525°C, anschließend Blaufärbung (F-Zentren) bei ca. 575°C. Rotfärbung am geringsten bei gut getemperten Kristallen, aber stets vorhanden; dem Augenschein nach können einzelne Kristallteile rein blau erscheinen. Bei Umkehrung des Feldes verschwindet Blaufärbung, Rotfärbung nicht. Absorptionsmessungen an verschieden gefärbten Kristallen. Färbung begleitet von Photoleitfähigkeit bei Einstrahlung in Absorptionsbande. Unmöglichkeit, Rotfärbung zum Verschwinden zu bringen, und gleichzeitige Beobachtung der Photoleitfähigkeit schlecht durch einfaches Modell erklärbar, so daß möglicherweise Verunreinigungen für die Effekte verantwortlich. G. Schumann.

**14023 W. Hayes.** *The bonding and valence properties of iron group impurities in NaF.* Disc. Faraday Soc. 1958, Nr. 26, S. 58—65. (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Durch zweiwertige Störstellen in Alkalihalogeniden werden  $Z_1$ -Zentren gebildet, die nach SEITZ (Ber. 34, 2007, 1955) aus einem zweiwertigen Ion mit eingefangenen Elektron gebildet werden. Die im Kristall zur Erhaltung des Ladungsgleichgewichts vorhandenen positiven Leerstellen sollen dabei vom  $Z_1$ -Zentrum der Ursprungsstelle des eingefangenen Elektrons zuwandern. Vf. hat in den paramagnetischen Resonanzspektren von Ionen der Eisengruppe in NaF  $\text{Co}^{2+}$  und  $\text{Mn}^{2+}$  mit nicht kubischer Symmetrie, woraus auf einen Komplex zwischen zweiwertigem Ion und Kationenleerstelle geschlossen wird, beobachtet. Es wurden keine Spektren beobachtet, die  $\text{Cr}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  oder  $\text{Ni}^{2+}$  zugeschrieben werden könnten; wahrscheinlich ist hier die Symmetrie so weit reduziert, daß keine Resonanz auftritt. Durch Bestrahlung der mit Kristalle energiereicher Strahlung tritt teilweise Umwandlung in einwertige Ionen von Cr, Fe und Co auf, von denen die Leerstellen abwandern. Jede Störstelle bildet mit den acht nächsten F-Ionen einen schwach kovalenten Komplex. Anhand der dadurch im Resonanzspektrum auftretenden Fluor-Hyperfeinstruktur wird der elektronische Bindungscharakter diskutiert. Harbeke.

**14024 V. L. Vinetskii and M. F. Deigen.** *Influence of acoustic vibrations on the parameters of the bands of impurity absorption in crystals.* Soviet Phys.-JETP 8, 198—199, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 35, 287—289, 1958, Juli.) Die in einer früheren Arbeit (Ber. S. 298) durchgeführten Berechnungen des Grund- und Anregungszustandes und der Parameter der entsprechenden Absorptionsbanden eines Ionenkristalls mit F-Zentren werden verallgemeinert. Golling.

**14025 W. A. Kowarski.** *Zur Theorie der strahlungslosen Übergänge im F-Zentrum.* Opt. i Spektrosk. 5, 222—224, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Kischinew, Landw. Inst.) Quantenmechanische Berechnung der Konstanten für NaCl, KCl und KI in „wasserstoffähnlicher“ Näherung. v. Keussler.

**14026 Hazimu Kawamura and Kelko Ishiwatari.** *Electron spin resonance of  $Z_1$ -centers in potassium chloride.* J. phys. Soc. Japan 13, 574—578, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Osaka, City Univ., Dep. Phys.) PICK (Ber. 20, 2097, 1939) hat in additiv verfärbten KCl- und NaCl-Kristallen mit Zusätzen zweiwertiger Kationen an der langwelligen Seite des F-Bandes das  $Z_1$ -Band gefunden. Als Modell zur Erklärung des Effekts wurde von ihm ein Komplex aus einem zweiwertigen Kation und einer Anionenleerstelle, an den ein Elektron gebunden ist, vorgeschlagen. Nach SEITZ (Ber. 31, 296, 1952) wird dagegen das  $Z_1$ -Zentrum von einem zweiwertigen Kation an einem Kationengitterplatz mit eingefangenen Elektron dargestellt. Da Ca, Sr und Ba in der natürlichen Isotopenzusammensetzung nur wenig Atome mit von Null verschiedenem magnetischem Kernmoment enthalten, haben wesentlich nur die Spins der benachbarten Cl-Kerne starke magnetische Kopplung mit dem eingefangenen Elektron. Auf diese Weise kann die paramagnetische Elektronenspinresonanz leicht Aufschluß über die elektronische Struktur des Zentrums geben. Vf. findet bei Ca- und Sr-Zusatz für die  $Z_1$ -Zentren Absorptionskurven in GAUSS'scher Verteilung von 79 Oersted Halbwertsbreite und einen g-Faktor von  $1,999 \pm 0,005$ . Die Form der Absorption läßt das SEITZ-

sche Modell wahrscheinlicher erscheinen, daher wird auf seiner Basis das Ergebnis diskutiert. Offen bleibt die Frage, weshalb die energetische Lage des  $Z_1$ -Bandes bei Sr- oder Ca-Zusatz kaum differiert. Harbeke.

**14027 Yoshio Nakai.** *On the V-centers in KBr crystals.* J. phys. Soc. Japan **13**, 1424 bis 1431, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Univ. Kyoto, Yoshida Coll.) Die Untersuchungen von MOLLWO über die Eigenschaften additiv verfärbter KBr-Kristalle (Ber. **18**, 1979, 1937) werden fortgeführt und erweitert. Durch Bromaufnahme unter 50 bis 100 Atm Druck läßt sich die Verfärbung auf das Zehnfache bisheriger Werte erhöhen. Neben den bekannten V-Banden tritt hier ein Absorptionsmaximum des gleichen Typs unterhalb 210 m $\mu$  auf. Die SEITZschen Modellvorstellungen, nach denen die V-Zentren durch Defektelektronen in Anionenleerstellen gebildet werden, werden durch Messungen der elektrolitischen Verfärbung und Entfärbung gestützt. Die Temperaturabhängigkeit der verschiedenen V-Banden wird anhand dieser Vorstellungen diskutiert. Harbeke.

**14028 W. W. Webb, R. D. Dragsdorf und W. D. Forgeng.** *Dislocations in whiskers.* Phys. Rev. (2) **108**, 498—499, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Niagara Falls, N. Y., Un. Carbide Corp., Electro Metallurg. Co., Metals Res. Lab.) Mittels einer verbesserten Röntgentechnik, welche die Verdrillung des Gitters beobachten läßt, wurden whisker aus Zink, Kupfer, Eisen, Nickel, Mangan, Silber, Palladium, Saphir untersucht, die durch chemische Reaktionen gewachsen waren. Meist konnte keinerlei Verdrillung gefunden werden, bei einigen (bei neun Saphir-whiskers ohne Ausnahme) wurden Schraubenversetzungen festgestellt. German.

**14029 C. A. Plint, O. Theimer und W. A. Sibley.** *Light-scattering by charged dislocations in ionic crystals.* Ann. Phys., N. Y. **5**, 342—356, 1958, Nr. 4. (Dez.) (Norman, Oklahoma, Univ., Phys. Dep.) Die Lichtstreuung in NaCl und KCl ist zehnmal größer als die thermische Streuung, befolgt nicht das RAYLEIGHsche Streuungsgesetz und hat im Temperaturverlauf im Bereich von 168°K bis 350°K ausgeprägte Extrema. Vff. ziehen zur Erklärung ihrer Meßergebnisse Vorstellungen von ESHELBY u. a. (Ber. S. 701) heran, nach denen in Ionenkristallen Anhäufungen von Leerstellen und Fremdatomen in Versetzungen mit freien Ladungen auftreten. Nach ESHELBY hängen das Vorzeichen und die Größe der Ladung sowie Form und Ausdehnung der umgebenden Wolken empfindlich von der Temperatur ab. Auf der Basis einer allgemeinen Theorie der Streuung von THEIMER und PLINT (Ann. Phys. **3**, 408, 1958) wird der Einfluß dieser Zentren auf die Lichtstreuung berechnet und qualitative Übereinstimmung mit der Theorie im Temperaturverlauf gefunden. Die Experimente können durch keinen anderen plausiblen Streumechanismus erklärt werden. Neutrale Versetzungen verursachen zwar infolge der elastischen Gitterverformung in der Umgebung auch anomale Konzentrationen von Leerstellen und Fremdatomen, jedoch gibt nur der elektrostatische Effekt „geladener“ Versetzungen die gemessene Temperaturabhängigkeit der Streuung wieder. Harbeke.

**14030 L. I. Pál and G. Németh.** *A statistical theory of lattice damage in solids irradiated by high-energy particles.* Nuovo Cim. (10) **12**, 293—309, 1959, Nr. 4. (16. Mai.) (Budapest, Hungarian Acad. Sci., Central Res. Inst. Phys.) Mit den Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung wird die Verteilungsfunktion für die Anzahl der aus ihren jeweiligen Gitterstellungen durch Teilchenstrahlung hoher Energie gestoßenen Atome angegeben. Für die Rechnung wird angenommen, daß sich das bestrahlte Material über den an eine Ebene angrenzenden unendlichen Halbraum ausbreitet. Über die räumliche Verteilung kann keine Aussage gemacht werden. Diffusionseffekte, die zur Besetzung von Gitterleerstellen durch herausgestoßene Atome führen, werden vernachlässigt. Die bestrahlte Materie soll nur aus Atomen der gleichen Art bestehen, die Strahlung selbst aus Neutronen. Vergleich mit Berechnungen anderer Autoren. Gary.

**14031 E. J. Allin, H. P. Gush, W. F. J. Hare and H. L. Welsh.** *The infrared spectrum of liquid and solid hydrogen.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 77—83, 1958, Nr. 1. (Toronto, Univ., McLennan Lab.) Vff. berichten über Infrarot-Absorptionsmessungen an hoch-



komprimiertem flüssigem und festem Wasserstoff. Während bei niedrigen Drucken die Absorption durch binäre Stöße und der sich daraus ergebenden Asymmetrie in den Elektronenhüllen entsteht, treten bei höheren Drucken ternäre und höhere Stoßprozesse mehr und mehr in Erscheinung. Über einen weiten Druck- und Temperaturbereich wurden Untersuchungen vorgenommen.

Kelbg.

**14032 Miroslav Trlifaj.** *The diffusion of the excitation energy in molecular crystals.* Czech. J. Phys. 8, 510—520, 1958, Nr. 5. (Prague, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Phys.) Es wird eine Theorie des Diffusionskoeffizienten eines Excitons in Molekülkristallen entwickelt unter Benutzung der Vorstellung, daß das Exciton der angeregte Zustand eines Moleküls ist, der sich durch statistische Übergänge von einem Molekül zum anderen durch den Kristall fortpflanzt. Die Ergebnisse dieser Theorie werden mit experimenteller Daten für den Anthracen-Kristall verglichen und eine brauchbare Übereinstimmung gefunden.

Poltz.

**14033 V. L. Broude, V. V. Eremenko, V. S. Medvedev, O. S. Pakhomova and A. F. Prikhotko.** *The effect of deformations on the electron spectra of crystals.* Ukr. phys. J. 3, 232—238, 1958, Nr. 2. (März/Apr.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Die Veränderung der Absorptionsspektren von Naphthalin, Anthracen, Benzol und Cadmium-Sulfid unter dem Einfluß von thermischen Spannungen (bis einige hundert at), mechanischer Kompression auf einer Presse (bis einige zehntausend at) sowie solcher durch Kompression in einem Gas (bis ca. 150 at) wurde untersucht. Eine „induzierte“ Polarisation der Spektralbanden der deformierten Kristalle wird betrachtet. — Die beobachteten Effekte werden mittels der nicht ähnlichen Deformation erklärt, die Änderungen in der Energieniveaus bringt. Die große Veränderlichkeit des CdS-Spektrums hängt von seinen piezoelektrischen Eigenschaften ab.

German.

**14034 S. A. Moskalenko.** *Zur Theorie des Mottischen Exzitons in Alkalihalidkristallen.* Opt. i Spektrosk. 5, 147—155, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) In Anwendung der Vielelektronentheorie des MOTTschen Exzitons auf Alkalihalidkristalle werden Ausdrücke für die Anregungsenergie des Kristalls und für die Energie der Exzitonzone erhalten. Es folgt eine Reihe von Hinweisen bezüglich der effektiven Masse des MOTTschen Exzitons und seines Energiespektrums.

v. Keussler.

**14035 S. W. Wonsowskij, W. I. Tscherepanow und W. S. Galischew.** *Zur Theorie der exzitonischen Lichtabsorption.* Fis. metall. (russ.) 4, 205—211, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Swerdlowsk, Staatsuniv. Ural A. M. Gorki.) Auf Grund einer Verallgemeinerung der FRENKELschen Theorie der exzitonischen Anregungszustände, die von W. S. GALISCHEW und S. W. WONSOWSKIJ angegeben wurde (Fis. metall. 3, 395, 1956), wurde der Vorgang der Lichtabsorption in Kristallen untersucht. Man findet die Wahrscheinlichkeit für den Quantenübergang des Elektronensystems unter der Einwirkung der Lichtanregung aus dem Grundzustand in den angeregten. Es wird gezeigt, daß die optischen Eigenschaften eines solchen Systems beim absoluten Nullpunkt der Temperatur den Eigenschaften eines Systems isolierter Atome nicht völlig analog sind. Für den Fall der Vernachlässigung der Volumeneffekte und der Paarprozesse der Elektronen anregung geht die vorliegende Theorie in die FRENKELsche über. (Zfg.)

H. R. Bachmann.

**14036 W. I. Tscherepanow.** *Über die prinzipielle Möglichkeit eines „innerzonalen“ Mechanismus für die Lichtabsorption in festen Körpern.* Fis. metall. (russ.) 4, 212—215, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Swerdlowsk, Staatsuniv. Ural A. M. Gorki.) Aus der Vielelektronen-Auswahlregel für optische Übergänge eines Systems in Wechselwirkung stehender Elektronen eines Kristalls wird die genannte Möglichkeit gefolgert. (Nach Zfg.)

H. R. Bachmann.

**14037 M. N. Alenzeff und E. J. Panasjuk.** *Über das Absorptionsspektrum der ZnS-Einkristalle.* Opt. i Spektrosk. 5, 207—208, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.)

v. Keussler.

**14038 O. Schnepf and Donald S. McClure.** *Near ultraviolet spectrum of crystalline hexamethyl benzene and the structure of the hexamethyl benzene molecule.* J. chem. Phys. 26, 83—92, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.; Haifa, Isr., Inst. Technol., Dep. Chem.)

Schön.

**14039 R. Mutter, R. Mecke und W. Lüttke.** *Über ein neues Infrarot-Absorptionspektrum des Eises.* Z. phys. Chem. N. F. **19**, 83—88, 1959, Nr. 1/2. (Jan.) (Freiburg i. Br., Univ., Inst. Phys. Chem.) In strömender Luft von  $-60^{\circ}\text{C}$  und geringem Wasserdampfdruck wird auf Steinsalzplatten eine Eismodifikation (b) erhalten, deren ultrarotes Absorptionsspektrum sich von dem des gewöhnlichen Eises (a) deutlich unterscheidet und scharfe Banden aufweist. Die möglichen Ursachen für das Zustandekommen dieses Spektrums werden erörtert. Die Frage, ob es sich z. B. um Frequenzaufspaltung durch Kopplung der Eigenfrequenzen der  $\text{H}_2\text{O}$ -Moleküle innerhalb der Elementarzelle handelt, soll an weiteren Untersuchungen an Eis-Einkristallen mit polarisierter Strahlung geprüft werden.  
Leo.

**14040 Paul A. Giguère et Numan Zengin.** *Spectre infrarouge de HF à l'état cristallin.* Canad. J. Chem. **36**, 1013—1019, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Quebec, Univ. Laval, Dep. Chim.)

**14041 T. C. Waddington.** *Infrared spectra, structure and hydrogen-bonding in ammonium salts.* J. chem. Soc. 1958, S. 4340—4344, Dez. (Cambridge, Univ. Chem. Lab.)

H.-J. Hübner.

**14042 Thomas H. Walnut.** *Theoretical investigation of vibrational frequency distributions for molecular crystals having the cyanogen iodide structure.* J. chem. Phys. **26**, 10—18, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Syracuse, N. Y., Univ., Dep. Chem.)

**14043 A. M. Vuagnat und E. L. Wagner.** *Vibrational spectra and structure of solid sulfamic acid and the sulfamate ion.* J. chem. Phys. **26**, 77—82, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Pullman, Wash., State Coll., Dep. Chem.)

Schön.

**14044 F. G. J. Perey und E. R. Pounder.** *Crystal orientation in ice sheets.* Canad. J. Phys. **36**, 494—502, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Montreal, Quebec, McGill Univ., Dep. Phys.) An bei  $-30^{\circ}\text{C}$  gefrorenem Eis aus reinem Wasser und solchem mit geringfügigen Zusätzen wurde optisch die Verteilungskurve bezüglich der Orientierung und Korngröße festgestellt. Es ergeben sich gewisse Gesetzmäßigkeiten, die mit Hilfe der orientierungsabhängigen Wachstumsgeschwindigkeit erklärt werden.  
German.

**14045 K. Compaan und Y. Haven.** *Correlation effects in diffusion problems in solids.* Laboratoria 1957, Nr. 2499. (S. D.) (Eindhoven, Philip's Gloeilampenfabk.) Es werden zunächst einige Diffusions-Mechanismen auf die Möglichkeit von Korrelations-Effekten (Abhängigkeit des folgenden Schrittes vom vorhergehenden) bei der radioaktiven Indikator-Methode untersucht. Da diese Korrelationen jedoch nicht den Beitrag dieser Ionen zur Leitfähigkeit beeinflusst, kann über die EINSTEINsche Gleichung eine Aussage über den Diffusionsmechanismus gewonnen werden. An Beispielen wird dies diskutiert:  $\text{Na}^+$  in  $\text{NaCl}$  und  $\text{NaBr}$ ,  $\text{Ag}^+$  in  $\text{AgCl}$  und  $\text{AgJ}$ ,  $\text{Li}$  in  $\text{Ge}$ ,  $\text{Na}$  in Silikat-Glas.

German.

**14046 S. D. Hertzricken und M. P. Pryanishnikov.** *An investigation of the effect of the crystal lattice type and volume pressure on the self-diffusion parameters of iron in pure iron and in iron with slight aluminium impurities.* Ukr. phys. J. **3**, 255—264, 1958, Nr. 2. (März/Apr.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Mit radioaktivem Eisen wurde die Volumen- und Korngrenzen-Selbstdiffusion in reinem Eisen und solchem mit 0,27% und 0,39% Al im Bereich der  $\gamma$ - sowie der  $\alpha$ -Phase beobachtet. Für die Aktivierungsenergien gilt  $E_\gamma/E_\alpha = 1,33$  für Eisen und 1,41 für die Legierungen. In einem Temperaturbereich, in dem  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Phase koexistent sind, wurde eine Abweichung vom linearen Verlauf der Beziehung  $\log D = f(1/T)$  gefunden. Bei einer Volumkompression bis 100 at steigt  $D$  und fällt die Aktivierungsenergie.  
German.

**14047 N. H. Nachtrieb, J. Petit und J. Wehrenberg.** *Self-diffusion of silver in silver-palladium alloys.* J. chem. Phys. **26**, 106—109, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met.)

**14048 Roland Lindner und Geoffrey D. Parfitt.** *Diffusion of radioactive magnesium in magnesium oxide crystals.* J. chem. Phys. **26**, 182—185, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Bloomington, Ind., Univ., Chem. Dep.)

Schön.

**14049 B. N. Brockhouse.** *Structural dynamics of water by neutron spectrometry.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 45—71, 1958, Nr. 1. (Chalk River, Ontario, Atomic Energy Canada Ltd., Gen. Phys. Branch.) Beträchtliche Informationen über den Ordnungszustand der Flüssigkeiten können durch Streuung langsamer Neutronen ( $\sim 1 \text{ \AA}$ ) gewonnen werden. Durch Beobachtung der Winkelverteilung und der Energieänderungen lassen sich Aussagen über Ordnung und Bewegung der Teilchen machen. Die kohärente Streuung liefert Information über die räumliche Anordnung, während die inkohärente Streuung Information über die Bewegung individueller Atome gibt. Die inkohärente Streuung tritt bei Vanadium und Wasserstoff stärker auf. Vf. berichtet in vorliegender Mitteilung über zahlreiche Messungen an leichtem und einigen Messungen an schwerem Wasser. Die experimentellen Resultate werden mit Hilfe der zeitverschobenen Korrelationsfunktionen von VAN HOVE analysiert. Es zeigt sich, daß die Ergebnisse in Einklang sind mit der Vorstellung, daß die Wassermoleküle etwa in derselben Art und Weise wie in Eis gelagert sind. Sie schwingen mit einer Frequenz, die hoch zu ihren Translationsbewegungen ist. Es existiert auch eine thermische Wolke, die diffuser als eine GAUSSsche Verteilung ist. Kelbg.

**14050 S. Ono.** *Equation of state and surface tension of liquids.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 166—179, 1958, Nr. 1. (Tokyo, Univ.) Vf. diskutiert die Gittertheorien des flüssigen Zustandes. Zwischen der LENNARD-JONES-Theorie und der Löchertheorie werden Vergleiche gezogen. Kritische Betrachtungen werden durchgeführt und einige neue Ansätze gemacht. Kelbg.

**14051 A. Bellemans.** *The properties of isotopic liquids.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 181—188, 1958, Nr. 1. (Bruxelles, Univ. Libre, Fac. Sci.) Vf. erweitert die Betrachtungen von DE BOER über das quantenmechanische Theorem der korrespondierenden Zustände, indem eine leichte Veränderung des zwischenmolekularen Kraftgesetzes zwischen Isotopen und quantenmechanische Rotationseffekte berücksichtigt werden. Kelbg.

**14052 L. Sarolea.** *Integral equation method in the theory of liquids.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 189—191, 1958, Nr. 1. (Heidelberg, Inst. Theor. Phys.) Es wird ein kurzer Abriss über die Operatormethode zum Erhalt von Integralgleichungen für die Korrelationsfunktionen in Flüssigkeiten gegeben. Kelbg.

**14053 Howard B. Levine, Joseph E. Mayer and Henry Aroeste.** *Equations for a lattice gas. I. One-component systems.* J. chem. Phys. **26**, 201—206, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.)

**14054 Howard B. Levine, Joseph E. Mayer and Henry Aroeste.** *Cell method computation for liquids.* J. chem. Phys. **26**, 207—214, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud., Dep. Chem.)

**14055 John W. Buttrey.** *Small-angle X-ray scattering from the low carbon paraffins.* J. chem. Phys. **26**, 1378—1381, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Columbia, Miss., Univ.)

**14056 Jacques C. Poirier.** *Integral equation method for determining approximate fluid distribution functions.* J. chem. Phys. **26**, 1427—1439, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.)

**14057 Charles R. Mueller and Donald C. Stuepgia.** *Lattice vacancy theory of the liquid state.* J. chem. Phys. **26**, 1522—1525, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Chem.) Schön.

**14058 R. H. Walmsley and C. T. Lane.** *Angular momentum of liquid helium.* Phys. Rev. (2) **112**, 1041—1047, 1958, Nr. 4. (15. Nov.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Dep. Phys.) Gemessen wird der Drehimpuls der Flüssigkeit einmal bei plötzlichem Einsetzen einer gleichförmigen Rotation des zylindrischen Gefäßes und dann nach abruptem Stillsetzen des Behälters, nachdem die Bewegung der Flüssigkeit ein Gleichgewicht mit dem rotierenden Gefäß erreicht hat. Aus den Messungen geht hervor, daß sich He II nur bei hinreichend großen Winkelgeschwindigkeiten ebenso wie He I, also wie normale Flüssig-



keit, verhält. Eine Diskussion der Ergebnisse hinsichtlich der theoretischen Vorstellungen von ONSAGER und FEYNMAN (Wirbelbildung) zeigt, daß Übereinstimmung nur dann erreicht werden kann, wenn die Theorie im He II langlebige makroskopische Rotationszustände zuläßt.

Rühl.

**14059 Louis Goldstein.** *Thermal excitations in liquid He<sup>3</sup>.* Phys. Rev. (2) **112**, 1465 bis 1482, 1958, Nr. 5. (1. Dez.) Berichtigung ebenda **113**, 1697, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.). Unter Verwendung von experimentellen Daten über die thermischen Eigenschaften von flüssigem He<sup>3</sup> berechnet Vf. dessen spezifische Wärme in Abhängigkeit von der Temperatur. Der Einfluß von Spinordnungsvorgängen in komprimiertem He<sup>3</sup> wird eingehend besprochen. Wenn auch die Möglichkeit phononenartiger Anregungsstufen noch nicht vollständig ausgeschlossen werden kann, sprechen doch die hier vorliegenden Ergebnisse dafür, daß solche Exzitonon im flüssigen He<sup>3</sup> nicht existieren.

Rühl.

**14060 Henry L. Laquer, Stephan G. Sydoriak and Thomas R. Roberts.** *Sound velocity and adiabatic compressibility of liquid helium three.* Phys. Rev. (2) **113**, 417—422, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Los Alamos, N. M., Univ., Sci. Lab.) Mit einer Ultraschall-Impuls-Echo-Methode ( $5 \cdot 10^6$  Hz) wird die Ausbreitungsgeschwindigkeit  $u$  des normalen Schalles in flüssigem He<sup>3</sup> im Temperaturbereich zwischen 0,34 und 3,14° K gemessen. Die Ergebnisse lassen sich durch folgende Beziehung darstellen:  $u = 183,9 - 5,98 T^2 - 0,130 T^3 - 0,00176 T^8$  (m/s). Bei 1,52° K ändert sich die Schallgeschwindigkeit mit zunehmendem Druck nur bis zu etwa 500 Torr relativ stark. Die bis jetzt bekannten thermodynamischen Daten von He<sup>3</sup>, wie Wärmeausdehnungskoeffizient, Kompressibilität, Wärmekapazität usw. sind in einer Tabelle zusammengestellt und mit den entsprechenden Daten von He<sup>4</sup> verglichen.

Rühl.

**14061 K. R. Atkins, B. Rosenbaum and H. Seki.** *Evaporation effects during superflow of liquid helium II.* Phys. Rev. (2) **113**, 751—754, 1959, Nr. 3. (1. Febr.) (Philadelphia, Penn., Univ., Dep. Phys.) In dem geschlossenen Schenkel eines einseitig offenen U-Rohres befindet sich flüssiges He<sup>4</sup>. Das U-Rohr wird in ein He-Bad getaucht, so daß nur die Enden der Schenkel in die Badflüssigkeit eintauchen. Durch ein Heizelement im geschlossenen Schenkelteil kann eine Temperaturdifferenz zwischen Badflüssigkeit und U-Rohrbehälterflüssigkeit aufrechterhalten werden. Hervorgerufen durch die hierbei auftretende Dampfdruckdifferenz über den beiden Flüssigkeitsoberflächen kondensiert He-Dampf an der Oberfläche des kälteren He-Bades. Die Destillationsrate wird gemessen. Sie stimmt nahezu überein mit den theoretisch aus einfachen kinetischen Überlegungen ermittelten Werten. Eingehend wird der Einfluß ähnlicher Destillationsvorgänge bei thermischen Effekten, die stets im Gefolge von Filmfluß im He II auftreten, diskutiert. Es scheint danach unwahrscheinlich, daß sie für die Abnahme der Flußrate, die bei Unterschreitung einer Niveaudifferenz von etwa 5 mm auftritt, verantwortlich gemacht werden können. Hierfür soll nach Ansicht der Vff. eher die Temperaturdifferenz, die auch als negative Druckdifferenz aufgefaßt werden kann, zusammen mit der kritischen Fließgeschwindigkeit die wesentliche Rolle spielen.

Rühl.

**14062 K. R. Atkins and H. Flicker.** *Velocity of sound in liquid He<sup>3</sup>.* Phys. Rev. (2) **113**, 959—961, 1959, Nr. 4. (15. Febr.) (Philadelphia, Penn., Univ., Dep. Phys.) Die Schallgeschwindigkeit in flüssigem He<sup>3</sup> wurde mit 14 MHz-Impulsen zwischen 1,2 und 3,2° K gemessen. Die Resultate werden im Zusammenhang mit bereits bekannten Ergebnissen zur Berechnung verschiedener thermodynamischer Größen des flüssigen He<sup>3</sup> benützt.

Queisser.

**14063 K. R. Atkins.** *Third and fourth sound in liquid helium II.* Phys. Rev. (2) **113**, 962—965, 1959, Nr. 4. (15. Febr.) (Philadelphia, Penn., Univ., Dep. Phys.) Die Möglichkeit zweier bislang unentdeckter Typen von Wellenausbreitung in He II wird diskutiert. Beim „dritten Schall“ soll die supraflüssige Komponente eines He-Films parallel zur Wand schwingen, während die normal-flüssige Komponente stationär bleibt. Ein „vierter Schall“ könnte in engen, zweiseitig begrenzten Kanälen entstehen. Wiederum bleibt die n-Komponente stationär, während die s-Komponente parallel zur Wand schwingt, wobei sich nunmehr wegen der begrenzten Dimensionen Schwingungen von Gesamtdichte und Temperatur ergeben.

Queisser.

**14064 K. A. Brueckner and K. R. Atkins.** *Coefficient of thermal expansion of liquid He<sup>3</sup> near 0°K.* Phys. Rev. Letters **1**, 315—316, 1958, Nr. 9. (1. Nov.) (Philadelphia, Penn., Univ., Dep. Phys.) In Weiterführung früherer Überlegungen von BRUECKNER und GAMMEL (1958) über die spezifische Wärme und ihre Abhängigkeit von der Dichte berechnen Vff. die thermische Ausdehnung von He<sup>3</sup>. Im Zusammenhang damit wird die Abhängigkeit der effektiven Masse von Teilchen, deren Energie nahe der FERMİ-Oberfläche liegt, in Abhängigkeit von der Dichte bestimmt. Die Kenntnis dieses Zusammenhanges ist für das Verständnis des negativen thermischen Ausdehnungskoeffizienten  $\alpha$  wichtig. Die Berechnungen führen zu der nur unterhalb etwa 0,2°K gültigen Beziehung  $\alpha = 0,076 \cdot T^\circ\text{K}$ . Bei Erwärmung von 0°K auf 0,2°K würde sich danach das Volumen des He<sup>3</sup> um 0,15% verringern. Rühl.

**14065 D. G. Henshaw.** *Energy-momentum relation in liquid helium by inelastic scattering of neutrons.* Phys. Rev. Letters **1**, 127—129, 1958, Nr. 4. (15. Aug.) (Chalk River, Ont. Can., Atom. Energy, Div. Phys.) Untersucht wird die durch Streuung an flüssigem He II verursachte Wellenlängenänderung von Neutronen (etwa 4 Å mittlere Wellenlänge) in Abhängigkeit von der Temperatur und vom Streuwinkel. Hieraus kann die an die Flüssigkeit durch unelastische Stöße übertragene Energie berechnet werden. Die Ergebnisse stellen unmittelbar den Zusammenhang zwischen Impuls und Energie der in He II möglichen Anregungszustände (Exzitonen) her. Der so ermittelte Teil der Exzitonenkurve reicht vom Bereich hochenergetischer Phononen über beginnende Rotonenanregung bis ins Gebiet überwiegender Rotonenanregung. Die Form der Kurve stimmt mit theoretischen Voraussagen überein. Das Minimum liegt bei etwa 1,83 Å mit einer Energie entsprechend 8,1°K. Mit zunehmendem Druck über der Flüssigkeit (bis rund 20 at) vermindert sich die Mindestanregungsenergie der Rotonen um etwa 0,8°K. Rühl.

**14066 L. C. Jackson and L. G. Grimes.** *The properties of the saturated helium film.* Advanc. Phys. **7**, 435—478, 1958, Nr. 28. (Okt.) (Bristol, Univ., Wills. Phys. Lab.) Zusammenfassender Bericht über die Eigenschaften der He-Filme an Oberflächen, die in Kontakt mit He II oder dem gesättigten Dampf über flüssigem He stehen; Experimentelle Ergebnisse; Dicke des He II-Filmes; He I-Filme; Theorien zur Entstehung der Filme; Flußraten; Flußrate unterhalb 1°K; Flußgeschwindigkeit; kritische Geschwindigkeit beim He II-Film; Ansammeln größerer Flüssigkeitsmengen durch Filmfluß; der Doppelbecherversuch. (Etwa 80 Literaturzitate.) Rühl.

**14067 L. G. Grimes and L. C. Jackson.** *The helium film formed from the vapour phase.* Phil. Mag. (8) **4**, 756—762, 1959, Nr. 42. (Juni.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Die Dicke des aus der Dampfphase auf einem Stahlspiegel gebildeten „gesättigten He-Films“ wird gemessen und verglichen mit der Dicke von Filmen, die aus der Flüssigkeit entstehen. Die Dicke der aus dem Dampf gebildeten Filme ist oberhalb und unterhalb des  $\lambda$ -Punktes annähernd gleich und entspricht einem He I-Film aus der Flüssigkeit. He II-Filme aus der Flüssigkeit sind erheblich dicker, da der Spiegel hierbei keine erhöhte Temperatur gegenüber der Umgebung besitzt. Die Experimente bestätigen die Annahme von VAN DER WAALS-Kräften als Hauptursache des He-Films. Queisser.

**14068 A. D. Singh and R. K. Pathria.** *Bose-Einstein statistics and helium film.* Nature, Lond. **183**, 668, 1959, Nr. 4662. (7. März.) (Delhi, Univ., Dep. Phys.) Die monotone Abnahme der Übergangstemperatur der Superfluidität mit abnehmender Dicke des Heliumfilms wird mit der Annahme der BOSE-EINSTEIN-Kondensation gedeutet. Die berechneten Werte der Übergangstemperaturen, angegeben in Bruchteilen des Wertes für die unendlich ausgedehnte Flüssigkeit, stehen in qualitativer Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen. Queisser.

**14069 J. Wilks.** *The thermal conductivity of condensed helium.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 84—94, 1958, Nr. 1. (Oxford, Clarendon, Lab.) In vorliegender Mitteilung gibt Vf. eine Zusammenstellung von Meßresultaten für die thermische Leitfähigkeit von flüssigem und festem Helium und diskutiert die vorhandenen Daten. Kelbg.

**14070 J. de Boer.** *Liquid helium as a quantum liquid.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 199—227, 1958, Nr. 1. (Amsterdam, Univ., Inst. Theor. Phys.) Vf. gibt einen Überblick über die Eigenschaften des flüssigen Heliums. Behandelt werden zunächst das Prinzip der korrespondierenden Zustände und das Zustandsdiagramm. Ferner erfolgen Betrachtungen über den Grundzustand ( $T = 0$ ) und die Phonon- und Roton-Theorie. Die phänomenologische Theorie der hydrodynamischen Eigenschaften und das Zweiflüssigkeitsmodell werden ebenfalls beschrieben. Kelbg.

**14071 K. Mendelssohn.** *Recent experiments on superfluidity.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 228—233, 1958, Nr. 1. (Oxford, Clarendon Lab.) Vf. berichtet über Messungen des Temperaturwiderstandes  $\Delta T/Q$  von He II in Kapillaren ( $\sim 10^{-2}$  cm). Ähnlich wie beim elektrischen Widerstand der Supraleiter treten hier bei einem bestimmten Wert von  $Q$  dissipative Effekte auf, die den Koeffizienten nahezu unzeitig erhöhen. Kelbg.

**14072 E. Mayer.** *The equilibrium phase transition in liquid helium.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 234, 1958, Nr. 1. (Chicago, Univ., Fermi Inst. Nucl. Stud.) Eine BOSE-EINSTEIN-Flüssigkeit wird behandelt, indem eine hypothetische BOLTZMANN-Flüssigkeit zugrunde gelegt wird, deren Dichtematrix nicht symmetrisiert ist. Kelbg.

**14073 A. Thellung.** *Quantum hydrodynamics and the theory of helium II.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 243—255, 1958, Nr. 1. (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Vf. gibt eine Zusammenfassung der Resultate, die bei Anwendung der Quantenhydrodynamik auf das Problem der LANDAUSCHEN Energiespektren von Phononen und Rotonen in Helium II erhalten wurden. Gewisse Unsicherheiten, welche durch das Abschneideverfahren bei Aufstellung des Rotonspektrums entstehen und die nur durch eine Theorie beseitigt werden können, die die atomistische Struktur der Flüssigkeit berücksichtigt, bestehen bis heute. Kelbg.

**14074 O. Penrose.** *Bose-Einstein condensation in liquid helium.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 256—261, 1958, Nr. 1. (London, Imp. Coll.) Vf. behandelt flüssiges Helium als spinloses BOSE-EINSTEIN-System mit binären Wechselwirkungen. Es erfolgt eine Diskussion der allgemeinen qualitativen Eigenschaften unterhalb des  $\lambda$ -Punktes. Kelbg.

**14075 R. Eisenschitz and A. Crowe.** *Contribution to the phonon theory of fluids.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 262—266, 1958, Nr. 1. (London, Univ., Queen Mary Coll., Dep. Phys.) Die Phonon-Vorstellung wird benutzt, um die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls in flüssigem Helium zu ermitteln. Nach der Methode von BOGOLJUBOW ergeben sich die Energieniveaus der Phononen zu  $E = \hbar k [N(U)/m]^{1/2}$ , woraus für die Schallgeschwindigkeit  $c$  die Formel  $c = [N(U)/m]^{1/2}$  folgt.  $\langle U \rangle$  bedeutet den Volum-Mittelwert der pot. Energie eines Teilchenpaares. Er wird von den Vff. unter der Annahme von Wasserstoff-Eigenfunktionen zur effektiven Kernladungszahl 27/16 ermittelt. Gegenüber dem experimentellen Wert für  $c$  von  $0,24 \cdot 10^5$  cm/s ergibt die Theorie  $5,5 \cdot 10^5$  cm/s. Die Ableitung von  $c$  nach der Quadratwurzel aus der Dichte  $N/V$  ist konstant und hat den Wert  $1,445 \cdot 10^6$  cgs. Auch das Experiment liefert einen konstanten Wert aber  $3,36 \cdot 10^5$ . Kelbg.

**14076 O. K. Rice.** *Energy fluctuations in liquid helium and its flow properties.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 267—285, 1958, Nr. 1. (Chapel Hill, N. C., Univ. North Carolina, Dep. Chem.) Vf. weist darauf hin, daß in flüssigem Helium der normalflüssige und supraflüssige Anteil nicht nur im Impulsraum, sondern auch im Koordinatenraum im mikroskopischen Maßstabe getrennt ist. Diese Annahme scheint auch mit der Roton-Vorstellung vereinbar zu sein. Gewisse Eigenschaften der Rotonen werden besprochen. Temperaturschwankungen und ihre Beziehung zum second sound werden näher betrachtet. Kelbg.

**14077 S. Franchetti.** *On the structure of liquid  $^4\text{He}$ .* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 286—290, 1958, Nr. 1. (Firenze, Univ., Ist. Fis.) Vf. konstruiert die radiale Verteilungsfunktion in flüssigem Helium unter Zugrundelegung einer Gitterstruktur und Verwendung von Einteilchenwellenfunktionen mit einer Korrekturfunktion. Kelbg.

**14078 A. van Itterbeek.** *Velocity of sound in liquid helium.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 291—296, 1958, Nr. 1. (Leuven, Inst. Lage Temp. Tech. Phys.) Die Schallabsorption



in flüssigem Helium zeigt als Funktion der Temperatur in der Nähe von  $1^\circ\text{K}$  ein Maximum. Nach der Theorie sollte daher auch ein Dispersionseffekt für die Schallgeschwindigkeit zu erwarten sein. Aus diesem Grunde wurden Schallgeschwindigkeitsmessungen mit Hilfe eines akustischen Interferometers mit einer Genauigkeit von 0,1% durchgeführt. Im Frequenzbereich von rund 200 bis 1500 kHz wurde kein Dispersionseffekt festgestellt. Geschwindigkeitsmessungen in Heliumgas als Funktion der Temperatur (2 bis  $4,5^\circ\text{K}$ ) beim entsprechenden Dampfdruck zeigten keine Diskontinuität beim  $\lambda$ -Punkt.

Kelbg.

**14079 M. J. Buckingham.** *Some comments on the theory of liquid  $^3\text{He}$ .* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 306—309, 1958, Nr. 1. (Durham, N. C., Duke Univ., Phys. Dep.) Es werden allgemeine Bemerkungen über spezifische Wärme und Suszeptibilität von flüssigem  $^3\text{He}$  in Verbindung mit theoretischen Erklärungen gemacht. Die BRÜCKNERSche Theorie wird für erweiterungsfähig gehalten.

Kelbg.

**14080 B. Weinstock, B. M. Abraham and D. W. Osborne.** *Some properties of liquid  $^3\text{He}$ .* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 310—319, 1958, Nr. 1. (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Eine allgemeine Diskussion der thermodynamischen Eigenschaften von flüssigem  $^3\text{He}$  an Hand des vorliegenden experimentellen Materials wird gegeben.

Kelbg.

**14081 K. W. Taconis and D. H. N. Wansink.** *Some experiments with  $^3\text{He}$ - $^4\text{He}$  mixtures.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 320—324, 1958, Nr. 1. (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Vff. geben eine Zusammenfassung von Meßresultaten, die bei der Untersuchung von  $^3\text{He}$  und  $^4\text{He}$ -Mischungen erhalten wurden. Eingegangen wird auf Verteilungskoeffizienten, osmotischen Druck, spezifische Wärmen und den Fountaineffekt.

Kelbg.

**14082 H. A. Fairbank.** *Second sound in  $^3\text{He}$ - $^4\text{He}$  mixtures.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 325—333, 1958, Nr. 1. (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Messungen der Geschwindigkeit des second sound in Mischungen von  $^3\text{He}$  und  $^4\text{He}$  werden herangezogen, um Aussagen zu machen über die Dichte der normalen Komponente, die effektive Masse von  $^3\text{He}$ , die  $\lambda$ -Temperatur und die beiden flüssigen Phasen, die in diesen Mischungen bei Temperaturen unterhalb  $1^\circ\text{K}$  auftreten.

Kelbg.

**14083 J. G. Dash and R. D. Taylor.** *Influence of  $^3\text{He}$  on some flow properties of He II.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 334—340, 1958, Nr. 1. (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Mit Hilfe eines Torsionspendels wird der Einfluß von Zusätzen an  $^3\text{He}$  in  $^4\text{He}$  unterhalb des  $\lambda$ -Punktes ( $1,2 < T < 2,2$ ) untersucht. Es treten folgende Effekte ein: Erhöhung der Dichte der normalen Phase, Abnahme der  $\lambda$ -Temperatur und eine Erniedrigung der totalen Dichte beim  $\lambda$ -Punkt. Ein Blockdiagramm für die effektive hydrodynamische Dichte von  $^3\text{He}$  als Funktion der Temperatur und Zusammensetzung der Mischung wird angegeben. Viskositätsbestimmungen ergeben, daß das starke Minimum bei  $1,7^\circ\text{K}$ , welches bei reinem  $^4\text{He}$  beobachtet wird, bei Zusatz von  $^3\text{He}$  mehr und mehr abgeschwächt wird. Der Viskositätswert am Minimum selbst wird zunächst erniedrigt, um dann wieder anzusteigen. Messungen der kritischen Geschwindigkeit ergeben, daß Zusätze von  $^3\text{He}$  eine monotone Zunahme verursachen.

Kelbg.

**14084 E. W. Guptill, A. C. Hollis Hallett and C. C. Lim.** *Velocity of sound in a  $^3\text{He}$ - $^4\text{He}$  mixture.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 341, 1958, Nr. 1. (Halifax, Dalhousie Univ.; Toronto Univ.) Zylindrische Bariumtitanat-Ultraschallgeber werden verwendet und Schallgeschwindigkeiten in 4%  $^3\text{He}$ - $^4\text{He}$ -Mischungen gemessen. Die Dämpfung wird durch Zusätze von  $^3\text{He}$  im Bereich des  $\lambda$ -Punktes erniedrigt, während sie sich oberhalb von  $2,3^\circ\text{K}$  erhöht.

Kelbg.

**14085 I. Prigogine and A. Bellemans.** *Isotopic mixtures.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 9, 342—344, 1958, Nr. 1. (Bruxelles, Univ. Libre, Fac. Sci.) Es wird eine Zusammenfassung der von PRIGOGINE und Mitarbeitern entwickelten Theorie isotoper Mischungen gegeben. Anwendungen erfolgen auf  $^3\text{He}$ - $^4\text{He}$ ,  $\text{H}_2$ - $\text{D}_2$  und  $\text{H}_2$ -HD-Mischungen. Vergleiche mit dem Experiment werden durchgeführt.

Kelbg.

**14086 M. P. Mochnatkin.** *Zur Thermodynamik des Heliums.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 963, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vf. macht einige kritische Bemerkungen zu einer Arbeit von JESSELSON u. a. (J. exp. theor. Phys. **33**, 936, 1957), in der gezeigt wird daß die  $\lambda$ -Übergänge in Lösungen von Heliumisotopen Phasenübergänge zweiter Art sind. Ausgehend von der Bedingung für das Phasengleichgewicht und Ausdrücken für die chemischen Potentiale der Komponenten in der Gasphase wird dort eine Gleichung gewonnen, aus der sich durch Fortlassen eines Gliedes mit gemischten Produkten von Ableitungen Übereinstimmung mit der Erfahrung herstellen und der Schluß auf einen Phasenübergang zweiter Ordnung ziehen läßt. Vf. hat nun durch Analyse der vollständigen Gleichung gezeigt, daß diese Vernachlässigung nicht gerechtfertigt ist, so daß seiner Ansicht nach auch die Frage der Natur des  $\lambda$ -Überganges in Lösungen von Heliumisotopen offen bleibt. Vogel.

**14087 W. N. Jesselson, M. I. Kaganow und I. M. Lifschiz.** *Antwort auf eine Zuschrift von M. P. Mochnatkin.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 964, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vff. nehmen Stellung zur Kritik in der vorst. ref. Arbeit und betonen zunächst, daß die Natur des  $\lambda$ -Übergangs in Lösungen von Heliumisotopen aus zahlreichen experimentellen Daten folgt, speziell aus der Abhängigkeit des Dampfdrucks über der Lösung von der Konzentration des leichten Isotops (Fehlen eines Plateaus im P-x-Diagramm). Der Nachweis, daß der  $\lambda$ -Übergang von zweiter Ordnung ist, war also nicht, wie MOCHNATKIN meint, das Ziel der kritisierten Arbeit, vielmehr die Analyse der thermodynamischen Folgerungen aus der Existenz eines solchen Überganges und ihr Vergleich mit dem Experiment (speziell die Besonderheiten der P-T-Kurve im  $\lambda$ -Punkt). Diese Ergebnisse entsprechen den Messungen. Die von MOCHNATKIN kritisierte Vernachlässigung des Gliedes mit der Ableitung des chemischen Potentials der kondensierten Phase nach dem Druck wird durch die Kleinheit des spezifischen Volumens der Flüssigkeit gerechtfertigt; wo nötig, wurde dieses Glied auch berücksichtigt. Vff. behaupten, daß auch bei Berücksichtigung dieses Gliedes nichts anderes herauskommt (bis auf Korrekturglieder von der Größenordnung  $10^{-3}$ – $10^{-2}$ ). Vogel.

**14088 Edward V. Sayre, Donald G. Miller and Simon Freed.** *Symmetries of electric fields about ions in solutions. Absorption and fluorescence spectra of europic chloride in water, methanol and ethanol.* J. chem. Phys. **26**, 109–113, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Upton, Long Ill., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Schön.

**14089 G. Careri.** *Atom movements in simple liquids by tracer technique.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 72–76, 1958, Nr. 1. (Padova, Univ., Ist. Fis.) Vf. berichtet über die Technik von Diffusionsmessungen in Kapillaren mit Hilfe der Tracer-Methode. Experimente wurden durchgeführt an flüssigen Indium und Indium-Blei Lösungen, flüssigen Stickstoff-Argon und Stickstoff-Tritium Mischungen, flüssigen  $^3\text{He}$ – $^4\text{He}$  Mischungen underner an reinem flüssigem Helium. Kelbg.

**14090 G. Cini-Castagnoli, G. Pizzella and F. P. Ricci.** *The diffusion of argon and tritium in liquid nitrogen.* Nuovo Cim. (10) **10**, 300–309, 1958, Nr. 2. (16. Okt.) (Roma, Univ., Ist. Fis.) Die Kapillarmethode von ANDERSON und SADDINGTON (1949) wird so abgewandelt, daß sie für Tieftemperaturuntersuchungen geeignet ist. Die Kapillare wird dabei mit reinem flüssigem  $\text{N}_2$  gefüllt, am oberen Ende geschlossen und mit dem offenen Ende in  $\text{N}_2$  mit bestimmter Ar- oder HT-Konzentration getaucht. Nach gewisser Zeit wird nun die in der Kapillare befindliche Flüssigkeit analysiert. Der Diffusionskoeffizient D kann dann aus der Anfangs- und Endkonzentration von Ar oder HT in der Kapillarflüssigkeit, der Konzentration von H oder HT im Badreservoir, der Kapillarenlänge und der Zeit berechnet werden. Für den Temperaturbereich zwischen 77 bis 76°K kann bei kleinen Konzentrationen der Diffusionskoeffizient wie folgt angegeben werden:  $D(\text{Ar-N}_2) = 730 \exp(-260/T) \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s}$ ,  $D(\text{HT-N}_2) = 1260 \exp(-260/T) \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s}$ . Rühl.

**14091 Josef Hausch.** *Kunststoffe.* Chem.-Ing.-Tech. (A) **30**, 750–759, 1958, Nr. 12. (Denz.) (Berlin.) H. Ebert.

**14092 M. P. Groenewege.** *An I. R. spectroscopic study of the components of the Ziegler catalyst system  $\text{TiCl}_4 + \text{Al}(\text{CH}_3)_2\text{Cl}$ .* Z. phys. Chem. N. F. **18**, 147—162, 1958, Nr. 3/4

(Nov.) (Geleen, Netherl., Staatsminjnen Limburg, Centr. Lab.) Die Infrarot-Spektren des von ZIEGLER für die Polymerisation von Äthylen bei niedrigen Drucken angegebenen Katalysators  $\text{TiCl}_4 + \text{Al}_2(\text{CH}_3)_4\text{Cl}_2$  in einem inerten Lösungsmittel werden mit denjenigen von  $\text{TiCl}_4$ ,  $\text{Al}_2(\text{CH}_3)_4\text{Cl}_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{CH}_3)_2\text{Cl}_4$  und  $\text{TiCH}_3\text{Cl}_3$  verglichen. Es wird geschlossen, daß eine Mischung der Lösungen von  $\text{TiCl}_4$  und  $\text{Al}_2(\text{CH}_3)_4\text{Cl}_2$  ein Gleichgewicht der vier Komponenten enthält und bei Raumtemperatur einige Stunden stabil ist. Die beobachteten Banden werden versuchsweise bestimmten Schwingungen zugeordnet und die dimerische Brückenstruktur der Al-Verbindungen an Hand der Spektren diskutiert. Vieth.

**14093 Matatlahu Gehatia and Ephraim Katchalski.** *Brownian motion in the centrifugal field.* J. chem. Phys. **30**, 1334—1339, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Rehovot, Isr., Weizmann Inst. Sci., Dep. Biophys.) Die Überlagerung von Sedimentation und Diffusion von Makromolekülen im Zentrifugalfeld wurde phänomenologisch behandelt. Für jedes gelöste Teilchen wird eine stochastische Gleichung aufgestellt, die eine Diffusions- und eine Sedimentationsgeschwindigkeit enthält. Dann wird die Formel für die Verteilung der Teilchen in der Ultrazentrifuge abgeleitet, für die Konzentrationen sowohl in rechteckigen als auch in Sektorzellen lassen sich Ausdrücke tabellieren. Die reinen Diffusionsgleichungen werden dabei zu Diffusionsgleichungen im Schwerfeld transformiert. Die Kontinuitätsbedingung in der rechteckigen Zelle und das Prinzip der Erhaltung der Materie bleiben gewahrt. Aus der Form der Sedimentationskurve kann mittels der angegebenen Formeln die Sedimentations- und die Diffusionskonstante ermittelt werden. M. Wiedemann.

**14094 Milan Čopić.** *Streaming birefringence of polymer solutions: anisotropy of internal fields.* J. chem. Phys. **26**, 1382—1390, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Raleigh, N. Carol., State Coll.)

**14095 Irvin M. Krieger.** *Configuration of a polyelectrolyte chain in solution.* J. chem. Phys. **26**, 1—4, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol., Dep. Chem. Chem. Engng.)

**14096 F. T. Wall and Joan Berkowitz.** *Numerical solution to the Poisson-Boltzmann equation for spherical polyelectrolyte molecules.* J. chem. Phys. **26**, 114—122, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.)

**14097 Bruno H. Zimm.** *Concentrated macromolecular solutions.* Rev. mod. Phys. **31**, 123—129, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab., Phys. Chem. Sect.) Schön.

**14098 B. Wunderlich.** *Theory of cold crystallization of high polymers.* J. chem. Phys. **29**, 1395—1404, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Evanston, Ill., Univ., Dep. Chem.) Alle hochpolymeren Substanzen liegen bei ihrer Kristallisation zwischen zwei Grenzen: 1. Der Kristallisation im Gleichgewicht, wie sie sich bei unendlich großen Proben und unendlich langen Kristallisationszeiten ergibt, und 2. der „kalten Kristallisation“, bei der nur Moleküle, die im amorphen Zustand nächstbenachbart sind, zusammenkristallisieren können, und wie sie sich ergibt, wenn nur eine sehr kurze Zeit für die Kristallisation zur Verfügung steht. Der 2. Grenzfall wird beschrieben. Kristallitgröße und -oberfläche und andere physikalische Eigenschaften — darunter Schmelzpunkt und Änderung des Kristallitgefüges mit der Temperatur im Schmelzgebiet — werden berechnet. Für ein spezielles Kopolymerensystem stehen genügend Zahlenwerte zur Verfügung, so daß die Kristallisation numerisch mit Hilfe einer elektronischen Rechenmaschine durchgerechnet werden kann. Voelz.

**14099 R. D. B. Fraser.** *Determination of transition moment orientation in partially oriented polymers.* J. chem. Phys. **29**, 1428—1429, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Melbourne, Vict., Austr., C. S. I. R. O., Wool Text. Res. Lab., Biochem. Unit.) Wenn in axial orientierten Polymeren jede Kette linear ist mit einer Reihe von voneinander unabhängigen absorbierenden Gruppen, in denen die Richtungen des Übergangsmomentes gegen die Mole-



külachse unter einem Winkel  $\alpha$  geneigt sind, dann können aus dem Dichroismus im infraroten Gebiet Abschätzungen für  $\alpha$  angegeben werden und ebenso Abschätzungen für den Minimalwert  $f_{\min}$  des Verhältnisses  $f$  zwischen dem Anteil der vollkommen ausgerichteten Molekeln und den Molekeln mit einer dem Zufallsgesetz folgenden Orientierung.

Voelz.

**14100 Paul Doty.** *Physicochemical characterization of macromolecules.* Rev. mod. Phys. **31**, 61—68, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Chem.)

**14101 Stuart A. Rice.** *Polyelectrolytes.* Rev. mod. Phys. **31**, 69—83, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem., Inst. Study Met.) Schön.

**14102 David W. McCall, Dean C. Douglass and Ernest W. Anderson.** *Molecular motion in polyethylene. II.* J. chem. Phys. **30**, 1272—1275, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) An verschiedenen Polyäthylenproben mit Molgewichten zwischen 4100 und 9600 wurden in geschmolzenem Zustand bis 200°C die kernmagnetischen Relaxationszeiten  $T_1$  und  $T_2$  bestimmt. Für  $T_1$  wird nur eine Zeit erhalten, für  $T_2$  jedoch in allen Fällen zwei verschiedene.  $T_1$  wie  $T_2$  werden auf Dipolwechselwirkungen und Molekülbewegung zurückgeführt. Zur Deutung wird eine Zweiphasenstruktur des geschmolzenen wie des festen Polymers angenommen und eine breite Verteilung der Relaxationszeiten.

M. Wiedemann.

**14103 John D. Ferry.** *Rheology of macromolecular systems.* Rev. mod. Phys. **31**, 130 bis 135, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.)

Schön.

**14104 J. Néel et H. Buc.** *Etude des solutions ternaires: alcool polyvinyle-eau-sel minéral mise en évidence viscosimétrique des déformations des macromolécules soumises à des champs électriques ioniques.* J. Chim. phys. **56**, 584—592, 1959, Nr. 6 (Juni.) (Paris, Ecole Sup. Phys. Chim., Lab. Chi. Macromol.) Beggerow.

**14105 Richard H. Boyd.** *Dielectric loss in 66 nylon (polyhexamethylene adipamide).* J. chem. Phys. **30**, 1276—1283, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Wilmington, Del., E. I. du Pont de Nemours Co., Du Pont Exp. Stat., Polychem. Dep.) Im Temperaturbereich von  $-40$  bis  $+100^\circ\text{C}$  und im Frequenzbereich von 50 cps bis 70 MHz wurde der dielektrische Verlust in 66 Nylon (Polyhexamethylen-Adipinamid mit mittleren Molgewicht von 36000) gemessen. Durch Elektronenbestrahlung wurde Kreuzverknüpfung erzielt, ferner wurden Zusätze von Wasser, Äthanol und Methanol geprüft. Ähnlich wie in amorphen polaren Polymeren sind bei der Absorption durch Dipolorientation Umordnungen langer Kettensegmente beteiligt. Die statische Dielektrizitätskonstante hierfür wird abgeleitet. Bei tiefen Temperaturen verschwindet dieser Mechanismus, in Verbindung damit nimmt die Kopplung zwischen den Ketten zu. In keinem Temperaturbereich war die Verteilung der Relaxationszeiten temperaturunabhängig. Die Kreuzverknüpfung erlaubt die Segmentlänge auf etwa 15 Aminogruppen abzuschätzen. Gelöste Stoffe wirken plastifizierend und beeinflussen die Aktivierungsenergie der dielektrischen Absorption und die Verteilung der Relaxationszeit. Die gelösten Moleküle scheinen fest an die Amidgruppen gebunden. Bei Temperaturen von  $-10^\circ\text{C}$  und 100 Hz trat eine schwache Absorption auf.

M. Wiedemann.

**14106 D. W. Saunders.** *The photo-elastic properties of cross-linked amorphous polymers. I. Natural rubber and gutta-percha. II. Polythene and polymethylene.* Trans. Faraday Soc. **52**, 1414—1425/1425—1431, 1956, Nr. 10 (Nr. 406). (Okt.) (Manchester, Brit. Ray. Res. Assoc., Heald Green Labs.) An vernetzten Proben von Naturkautschuk und Gutta-percha ist oberhalb der Kristallisationspunkte der spannungsoptische Koeffizient umgekehrt der absoluten Temperatur proportional und unabhängig vom Vernetzungsgrad. Die Vernetzung wird chemisch und durch Strahlung durchgeführt, ohne daß neue chemische Gruppen eingeführt werden. Als experimentell ermittelte Größen werden die Dichte und die Brechungsindizes in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur gemessen. Die Abhängigkeit der absoluten Werte der Hauptbrechungsindizes von der Spannung stimmen gut mit der Theorie überein. In der zweiten Arbeit werden Polyäthylen und Polymethylen nach der gleichen Methode untersucht. Hier wird im Gegensatz zur vorstehenden Untersuchung eine Abnahme des spannungsoptischen Koeffizienten mit zunehmender Vernetzung gefunden.

E.-F. Richter.

**14107 S. Krimm, C. Y. Liang and G. B. B. M. Sutherland.** *Infrared spectra of high polymers. V. Polyvinyl alcohol.* J. Polym. Sci. **22**, 227—247, 1956, Nr. 101. (Nov.) (Ann Arbor, Univ. Mich., Harrison M. Randall Lab. Phys.) Die verschiedenen Auffassungen über die Struktur von Polyvinylalkohol, die als Ergebnis von Röntgendiagrammen gebildet wurden, werden mit Hilfe von Infrarot-Spektren im Bereich von 3600 bis  $70\text{ cm}^{-1}$  geprüft. Dazu werden die Proben zum Teil vorgestreckt und die Polarisation der Spektren parallel und senkrecht zu der Zugrichtung gemessen. Zum Teil werden OH-Gruppen durch OD-Gruppen substituiert und die sich daraus ergebenden Änderungen im Spektrum erforscht. Die beste Annäherung an die erhaltenen Ergebnisse gibt die von BUNN vorgeschlagene Struktur, während die von MOONEY ausgeschlossen wird. Anschließend werden die einzelnen Banden den Gruppen des Polyvinylalkohols und ihren Schwingungen zugeschrieben. Dabei wird auch die Existenz der intermolekularen Kräfte nachgewiesen. Die Ergebnisse stimmen mit den an einfachen Alkoholen erhaltenen überein. E.-F. Richter.

**14108 J. Rud Nielsen and A. H. Woollett.** *Vibrational spectra of polyethylenes and related substances.* J. chem. Phys. **26**, 1391—1400, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Norman, Okla. Univ., Dep. Phys.) Schön.

**14109 James E. McNutt and George M. Andes.** *Relationship of the contact angle to interfacial energies.* J. chem. Phys. **30**, 1300—1303, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Wilmington, Del., du Pont de Nemours Co., Engng. Dep., Engng. Res. Lab.) Es wird gezeigt, daß die übliche Beziehung zwischen dem Kontaktwinkel  $\Theta$  und den spezifischen freien Energien der Zwischenflächen  $\gamma_L$  flüssig-Gas,  $\gamma_{SL}$  flüssig-fest und  $\gamma_S$  fest-Gas  $\cos \Theta = \gamma_S - \gamma_{SL}/\gamma_L$  gültig ist, obgleich sie gelegentlich kritisiert wurde. Die Ableitung wird für eine halbumendliche Flüssigkeit, die auf eine vertikale Wand trifft, durchgeführt. Ferner wird die vollständige allgemeine Ableitung nach GIBBS wiederholt. M. Wiedemann.

**14110 S. Kruyer.** *The penetration of mercury and capillary condensation in packed spheres.* Trans. Faraday Soc. **54**, 1758—1767, 1958, Nr. 11 (Nr. 431). (Nov.) (Geleen, Nederl., Staatsmijnen Limburg, Centr. Lab.) Es wird eine Theorie für den Eindringvorgang von Quecksilber in die Zwischenräume einer Packung von gleichen Kugeln sowie für das Zurückfließen aus diesen Zwischenräumen entwickelt. Es ergibt sich dabei eine Hystereseschleife für die Druck-Volumen-Kurve. Der Eindringverlauf entspricht dem Desorptionszweig bei der Kapillarkondensation, während das Zurückfließen dem Absorptionszweig entspricht. Zur Prüfung der Theorie wurden Messungen mit Glaskugeln dreier Größen (0,2 bis 1 mm) und Stahlkugeln von rund 0,8 mm Durchmesser ausgeführt. Die Ergebnisse sind mit der Theorie in Übereinstimmung. Poltz.

**14111 I. Oppenheim.** *Quantum mechanical effects on the surface tension of simple liquids.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 180, 1958, Nr. 1. (Washington, C. D., Nat. Bur. Stand.) Die Unterschiede in der Oberflächenspannung verschiedener Isotope einfacher Stoffe werden berechnet. Die quantenmechanische Paarverteilungsfunktion wird nach Potenzen in  $h^2$  entwickelt. Rechnungen werden für ein LENNARD-JONES-Potential durchgeführt, wobei die Superpositionsapproximation Verwendung findet. Kelbg.

**14112 A. Englert-Chwoles and I. Prigogine.** *On the statistical theory of the surface tension of binary mixtures.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 347—355, 1958, Nr. 1. (Brussels Univ., Fac. Sci.) Mit Hilfe der Theorie des mittleren Potentials von PRIGOGINE und Mitarbeitern wird die Oberflächenspannung von binären Mischungen berechnet. Der Exzeßwert der Oberflächenspannung zeigt ein entgegengesetztes Vorzeichen im Vergleich zum Exzeßwert der freien Energie. An einigen organischen Substanzen wird die Theorie mit dem Experiment verglichen. Es erfolgen auch Betrachtungen über Lösungen leichter Isotope bei niedrigen Temperaturen. Kelbg.

**14113 A. J. Chrapow und W. P. Tschernobrowkin.** *Messung der Benetzungswinkel für Gußeisen auf einer Graphitunterlage.* Fis. metall. (russ.) **4**, 381—383, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Messungen mit Gußeisen verschiedener Zusammensetzung in der Nähe des jeweiligen Schmelzpunktes unter Argon-Schutzgas ergaben Benetzungswinkel

winkel zwischen  $90^\circ$  und  $130^\circ$ , entsprechend Oberflächenspannungen zwischen 510 und  $1120 \text{ erg/cm}^2$ .  
H. R. Bachmann.

**14114 Frank P. Buff and Howard Saltsburg.** *Curved fluid interfaces. II. The generalized Neumann formula.* J. chem. Phys. **26**, 23—31, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.)

**14115 Frank P. Buff and Howard Saltsburg.** *Curved fluid interfaces. III. The dependence of the free energy on parameters of external force.* J. chem. Phys. **26**, 1526—1533, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.)  
Schön.

**14116 I. I. Abrikosova.** *Measurements of molecular attraction between dissimilar solids.* Soviet Phys.-JETP **6**, 615—617, 1958, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 799—801, 1957, Sept.) Die molekularen Anziehungskräfte zwischen einer Platte und einer Linse aus verschiedenen zusammengesetzten Mischungen von Thalliumbromid und Thalliumjodid, ferner in der gleichen Anordnung zwischen Chromoberflächen in Form von optisch hinreichend durchlässigen Aufdampfschichten auf Quarz, wurden als Funktion des Abstandes gemessen. Die Ergebnisse zeigen eine befriedigende Übereinstimmung mit den aus der Theorie von LIFSHITZ berechneten Werten.  
Poltz.

**14117 S. J. Stephens.** *Surface reactions on evaporated palladium films.* J. phys. Chem. **63**, 188—194, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) Mittels einer einfachen volumetrischen Methode wurden bei  $0^\circ\text{C}$  das Adsorptionsverhalten von  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  und  $\text{C}_2\text{H}_4$  an aufgedampften Pd-Filmen sowie die Reaktionen einer an der Pd-Oberfläche adsorbierten Gasschicht mit einem zweiten zugegebenen Gas durch Analyse der Gasphase untersucht. Die Reaktion: Adsorbiertes  $\text{O}_2$  + zugegebenes  $\text{CO}$  (Pd/ $\text{O}_2$  +  $\text{CO}$ ) führte zur Desorption von  $\text{CO}_2$  und Adsorption von  $\text{CO}$ . Bei Pd/ $\text{CO}$  +  $\text{O}_2$  entstand nach einer Induktionsperiode  $\text{CO}_2$  und adsorbiertes  $\text{O}_2$ . Pd/ $\text{O}_2$  +  $\text{H}_2$  bzw. Pd/ $\text{H}_2$  +  $\text{O}_2$  ergaben  $\text{H}_2\text{O}$ , welches durch überschüssiges Gas von der Oberfläche verdrängt wurde. Adsorbiertes  $\text{C}_2\text{H}_4$  wurde unter Desorption von  $\text{C}_6\text{H}_6$  durch Selbsthydrierung ersetzt. Die Reaktionen Pd/ $\text{O}_2$  +  $\text{C}_2\text{H}_4$  bzw. Pd/ $\text{C}_2\text{H}_4$  +  $\text{O}_2$  waren komplexer, massenspektrometrisch wurden in der Gasphase  $\text{CO}_2$  neben  $\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{C}_6\text{H}_6$  bzw.  $\text{CO}_2$  neben wenig  $\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{CO}$  nachgewiesen.  
Göhre.

**14118 Gert Ehrlich and T. W. Hickmott.** *Structure sensitive chemisorption.* J. chem. Phys. **26**, 219—220, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Schenecatady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.)

**14119 A. D. Crowell.** *Interaction of rare gases with graphite.* J. chem. Phys. **26**, 1407—1408, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Burlington, Vermont, Univ., Dep. Phys.)

**14120 Tetsuo Takaishi and Akio Kobayashi.** *Entropy of chemisorbed hydrogen.* J. chem. Phys. **26**, 1542—1544, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Sapporo, Jap., Hokkaido Univ., Res. Inst. Catal.)  
Schön.

**14121 G.-M. Schwab und E. Schneek.** *Über Farbverschiebungen durch Adsorption.* Z. phys. Chem. N. F. **18**, 206—222, 1958, Nr. 3/4. (Nov.) (München, Univ., Phys. Chem. Inst.) Wegen des Interesses für die Beurteilung saurer Katalysatoren wird die Veränderung des Absorptionsspektrums im reflektierten Licht bei Adsorption verschiedener Verbindungen an festen Oberflächen untersucht (Adsorbentien:  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{SiO}_2$  in verschieden vorbehandelten Formen, Katalysator „Bentonit“; Adsorptive: p-Nitranilin, Nitro-Dimethylanilin, p-Amino-Azobenzol, Tetramethyl-p-Diamino-Azobenzol, Tetraethyl-p-Diamino-Benzophenon,  $\alpha$ -Amino-Anthrachinon,  $\beta$ -Amino-Anthrachinon, Thiodigo). Die spektralen Absorptionskurven werden angegeben. Es zeigt sich, daß die Verschiebungen der Absorptionsbanden nach längeren Wellen um so größer und die Farbveränderungen um so deutlicher sind, je stärker der saure Charakter des Adsorbens und der basische des Adsorptivs ist. Zwischen BRÖNSTEDT- und LEWIS-Säuren sowie zwischen polarisierender und polarer Adsorption kann dabei nicht grundsätzlich unterschieden werden.  
Vieth.



**14122 K. Gärtner und R. Griebach.** *Oberflächenverhalten thermisch gealterter Kieselgel.* Kolloidzshr. 164, 8—13, 1959, Nr. 1. (Mai.) (Leipzig, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Vf. untersuchen, ob und inwieweit die Vorgeschichte eines Gels einen Einfluß auf den Verlauf der thermischen Alterung und den Charakter der kristallinen Endprodukte ausübt. Die durch thermische Alterung im Mikroporensystem des Kieselgels entstehende Veränderungen werden durch Adsorption von Benzoldampf ermittelt. Die Verkleinerung der inneren Oberfläche mit steigender Temperatur wird auf einen Diffusionsmechanismus zurückgeführt. Bei weit- und mittelporigen Gelen geht die Oberflächendiffusion mit steigender Temperatur in eine Volumendiffusion über, während bei engporigen Präparaten nur Volumendiffusion vorzuliegen scheint. Zur Kennzeichnung der Textur und chemischen Beschaffenheit der Oberfläche der getemperten Kieselgel werden die Größe der inneren Oberfläche, Austauschkapazität und Entwässerungskurve der Präparate bestimmt. Der Vergleich mit den Ergebnissen der Adsorptionsversuche von organischen Molekeln aus Lösungen läßt vermuten, daß das bei der thermischen Alterung von Kieselgelen entweichende Wasser zum Teil in den kleinsten Mikroporen adsorbiert war und zum Teil aus der Dehydratation der Oberfläche stammt. Vieth.

**14123 M. M. Egorov, V. F. Kiselev, K. G. Krasil'nikov and V. V. Murina.** *The effect of the nature of the surface of silica gel and quartz on their adsorption properties. II. The heats of wetting of silica by diverse liquids.* Sh. fis. Chim. 33, 65—73, 1959, Nr. 1. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow, State Univ. M. V. Lomonossov.) Vf. untersuchen die Benetzungswärmen von Silica-Gelen, die durch Erwärmung vorbehandelt worden sind. Zwischen 200 und 300°C hängen die Benetzungswärmen am stärksten von den Vorbehandlungstemperaturen der Proben ab. Es wird eine direkte Beziehung zwischen den Benetzungswärmen von Silica Gel durch Wasser und dem Grad der Hydratation ihrer Oberflächen gefunden. Diese Beziehung wird für einmal und zweimal (nach Zwischen-erwärmung auf 300°C) hydratisierte Proben durch eine Gerade dargestellt. Bei der Benetzung von thermisch dehydratisierten Proben wird die Hydratationswärme mitgemessen. Die Benetzungswärmen von Silica-Gelen durch Methyl-, n-Propylalkohol und n-Heptan werden ebenfalls in Abhängigkeit von der Hydratation der Oberflächen untersucht. Bei Methanol hat die Art der Probenporosität keinen wesentlichen Einfluß auf die Größe der Benetzungswärme, wohl dagegen bei den größeren Propanol- und Heptanmolekeln. Die Benetzungswärme von Heptan hängt wenig von der Hydratation der Oberfläche ab. Vieth.

**14124 D. P. Dobychin and T. F. Zellinskaya.** *An accelerated method for determining the surface area of sorbents by adsorption.* Sh. fis. Chim. 33, 204—207, 1959, Nr. 1. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Leningrad.) Auf Grund experimenteller Werte wird eine Methode zur schnellen Bestimmung der spezifischen Oberflächen von Alumosilikaten, Silica-Gelen und Aluminiumoxyd vorgeschlagen. Dazu wird die Adsorption von Benzoldämpfen bei  $p/p_s = 0,24$  gemessen und die adsorbierte Menge dem Volumen der monomolekularen Schicht ( $a_m$ ) gleichgesetzt. Die theoretischen Grundlagen der Methode folgen aus der BET-Gleichung (Zfg.). Vieth.

**14125 A. C. S. van Heel.** *Remarks on the three slit method.* Physica, 's Grav. 24, 529—531, 1958, Nr. 6. (16. Juni.) (Delft, Nederl., T. H., Lab. tech. phys.) Die Dicke aufgetragener Metallschichten ändert sich innerhalb weniger Tage infolge des Einflusses atmosphärischer Bedingungen wie Temperatur und Feuchtigkeit, wie Vf. mit einer Meßunsicherheit von  $\lambda/500$  feststellt, und zwar sowohl nach FRANCONs Methode mit dem Kristallinterferometer (SAVARTsche Doppelplatte) als auch mit der Dreispaltmethode nach ZERNIKE und VÄISÄLÄ. Dühmke.

**14126 J. Dyson.** *The measurement of thin films by interferometry.* Physica, 's Grav. 24, 532—537, 1958, Nr. 6. (16. Juni.) Vf. drückt die Unsicherheit bei der Messung dünner Schichten auf  $\pm 1 \text{ \AA}$  hinab und verwendet dabei ein Interferenzmikroskop mit Polarisations-einrichtung und einer Halbschattenanordnung. Dühmke.

**14127 Roger Philip.** *Facteurs de réflexion, de transmission et coefficients d'absorption de couches minces d'or pour des radiations de longueurs d'onde comprises entre 2536 Å et 6438 Å.* J. Phys. Radium **20**, 535—540, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Marseille, Fac. Sci., Lab. Phys. gén.) Untersucht sind dünne Goldaufdampfschichten, unter  $\sim 10^{-5}$  Torr auf Quarz hergestellt, Aufdampfgeschwindigkeit etwa 3  $\mu\text{m}/\text{min}$ , Trägertemperatur nicht ausdrücklich angegeben. Die für 18 Schichtdicken bis 95  $\mu\text{m}$  (Wägungsdicke) und für 12 Wellenlängen des oben genannten Bereiches gemessenen Größen  $T$ ,  $R$ ,  $R'$ ,  $A$ ,  $A'$  werden in Tabellen und Diagrammen ausführlich dargestellt und diskutiert, dies sowohl hinsichtlich ihrer Dicken- wie ihrer Wellenlängen-Abhängigkeit. Engster Zusammenhang mit den in diesem Arbeitsgebiet bekannten Arbeiten von MALÉ und TROMPETTE. Die optischen Konstanten und die geometrische Dicke der Schichten könnten (wegen der jeweils nicht erfüllten WOLTERSchen Bedingung  $nA - A' = 0$ ) aus den Messungen von  $T$ ,  $R$  und  $R'$  bestimmt werden: für  $\lambda < 3000 \text{ Å}$  bei allen Schichten mit  $d > 5 \mu\text{m}$ , bei  $\lambda = 3000 \dots 4000 \text{ Å}$  für  $d > 15 \dots 20 \mu\text{m}$ , bei  $\lambda > 4000 \text{ Å}$  erst für  $d > 30 \dots 40 \mu\text{m}$ . Jenseits dieser Grenzen sind zusätzliche Phasen-Messungen unumgänglich.

Elbel.

**14128 J. P. David et J. Tortosa.** *Description d'un dispositif expérimental permettant l'étude sous vide des propriétés optiques des lames métalliques minces.* J. Phys. Radium **20**, 651—653, 1959, Nr. 6. (Juni.) Es wird kurz eine Anordnung beschrieben, die es gestattet, unter einer üblichen Vakuumblocke dünne Schichten im mittelguten Vakuum durch Aufdampfen herzustellen und in diesem auch die optischen Messungen an den Schichten durchzuführen, nämlich Reflexionsvermögen, Durchlässigkeit und Phasenänderung zu messen.

H. Mayer.

**14129 H. Schmidt.** *Interferenzstreifen in Absorptionsspektren metallischer Aufdampfschichten. I. Experimentelle Ergebnisse. II. Interferenzbedingungen. III. Entstehung der Interferenzstreifen.* Exp. Tech. Phys. **6**, 156—176, 1958, Nr. 4. (Berlin, Akad. Wiss., Sternwarte Babelsberg.) Es wird über periodische Folgen von Interferenzstreifen berichtet, die bei Absorptionsmessungen an metallischen Aufdampfschichten in verschiedenen Spektren beobachtet werden. Die Interferenzerscheinungen treten auf, wenn Absorber mit inhomogener Bedampfung vor dem Spalt in den Strahlengang gebracht werden. Breite, Lage und Schärfe der Interferenzstreifen sind von der Dichteverteilung in der durchstrahlten Schicht und von der Spaltöffnung abhängig. Die Streifenneigung ist durch die Dichteverteilung parallel zur Spalttrichtung bestimmt; Streifenneigung und -breite folgen dem Dispersionsgang. Die dispergierenden Teile und die Optik der Versuchsanordnung bestimmen lediglich die Güte der Abbildung und das Auflösungsvermögen. Der Effekt tritt nur bei bestimmten Spaltbeleuchtungen auf, deshalb ist eine geeignete Einstellung von Lichtquelle und Kondensor erforderlich. Da durch inhomogene metallische Absorber große Unterschiede in den optischen Weglängen entstehen, sind die Interferenzerscheinungen nur für sehr dünne Schichten und Versuchsanordnungen mit gutem Auflösungsvermögen zu erwarten. Die Interferenzbedingungen und die Entstehung der Interferenzstreifen werden ausführlich diskutiert.

W. Friedl.

**14130 Y. G. Naik and E. M. Balsara.** *Optical and electrical methods of measuring thicknesses of thin metallic films.* Indian J. Phys. **31**, 607—610, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Ahmedabad, Gujarat Coll.) Es werden chemisch niedergeschlagene Silberschichten unter 500 Å Dicke einmal durch Licht-Absorption, ein zweites Mal durch die elektrische Leitfähigkeit in ihrer Dicke bestimmt; die Werte beider Meßwege sind von derselben Größenordnung.

Dühmke.

## VI. Elektrizität und Magnetismus

**14131 S. B. Girvan and D. S. McIlhagger.** *Strobometric method of measuring the phase angles of very low currents.* J. sci. Instrum. **36**, 283—284, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Belfast, Queen's Univ.) Es wird eine einfache Meßmethode beschrieben, mit der der Phasen-

winkel von netzfrequenten Strömen mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,5^\circ$  entsprechend der angelegten Spannung gemessen werden kann. Die Methode wurde im Bereich von 0,0 bis 10  $\mu\text{A}$  angewandt, ist aber nicht auf diesen Bereich beschränkt (Zfg.). Eicke.

**14132 Max Hoberman.** *Precision phase measurement.* Rev. sci. Instrum. **29**, 72—73, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Clifton, N. J., Bergen Lab.) Schön.

**14133 Heinrich Bleck.** *Die Absolutmessung hoher Leistungen im Dezimetergebiet.* Wiss. Z. Univ. Rostock **7**, 675, 1957/58, Nr. 4. (Rostock, Univ., Inst. theor. Phys.) Es handelt sich um ein Autorreferat über eine Dissertation. Vf. beschränkt sich auf solche Meßverfahren, die eine von den verschiedenen Betriebsparametern unabhängige und reproduzierbare Leistungsbestimmung gestatten. Verfahren und Analyse der Meßfehler wird in der Originalarbeit gegeben; es wird Messung der Impulsleistung und der Durchschnittsleistung unterschieden. Im einzelnen werden behandelt: 1. Die thermoelektrische Leistungsmessung mit Abwandlungen. 2. Die photometrische Leistungsmessung. 3. Die bolometrische Leistungsmessung. 4. Die kalorimetrische Leistungsmessung.

H. Bayer.

**14134 J. Majcher.** *Anwendung der Impulzzählmethode in der Hochfrequenzmeßtechnik.* II. Internat. Koll. Hochsch. Elektrotech., Ilmenau, 1957, S. 171—175. (Warschau, T. H. Lehrst. Funksende-Empf. Tech.) Die Arbeit behandelt die Anwendung der Impulzzählmethode mit elektronischen Zählern zur Frequenz- und Zeitmessung. Es werden dabei zwei verschiedene Gruppen elektronischer Zähler behandelt, und zwar 1. solche, die viele Gleichgewichtszustände aufweisen und unter dem Einfluß aufeinanderfolgender Eingangsimpulse von einem Gleichgewichtszustand in einen anderen übergehen (Bistabiler Multivibrator) und 2. solche, die als Energiespeicher arbeiten, deren Energiepegel durch die Eingangsimpulse fortlaufend erhöht wird. Die Grenzen der Anwendbarkeit werden diskutiert und einige Zähleranordnungen (Flip-Flop-Schaltungen, dekadisches Zählrohr, Trochotron) hinsichtlich der erreichten Grenzfrequenz verglichen.

H. Bayer.

**14135 D. F. Walker.** *Improvement in the magnetic detecting power of iron-cored search coils.* Nature, Lond. **183**, 173—174, 1959, Nr. 4655. (17. Jan.) (Bedhampton, Hamps.) Die vielfach zur Messung langsam veränderlicher Magnetfelder benutzten Nachweispulen mit Eisen oder Mu-Metallkernen erhalten eine wesentlich höhere Empfindlichkeit, wenn man an den Enden konisch zulaufende Sammelscheiben anbringt. Bei den bisherigen Versuchen wurden bis 8fache Erhöhungen der Nachweisempfindlichkeit erzielt. Der Zunahmefaktor  $K$  ergibt sich angenähert zu  $K = (1 + 5,4 \cdot D/l)$ , wo  $D$  der Konusdurchmesser und  $l$  die Länge des Kernes ist. Über den Mechanismus der Empfindlichkeitserhöhung ist man sich noch nicht ganz im klaren.

Gunßer.

**14136 J. Crangle and M. J. C. Martin.** *Simple attachment to the Sucksmith ring balance for use at low temperatures.* J. sci. Instrum. **36**, 100—101, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Sheffield Univ., Dep. Phys.) Mit Hilfe der beschriebenen einfachen Apparaturs können bei einer Konstanz der Proben temperatur von  $\pm 0,5^\circ\text{K}$  im Temperaturbereich 20 bis  $300^\circ\text{K}$  Magnetisierungsmessungen durchgeführt werden. (Kleinster Polschuhabstand etwa 17 mm, Durchmesser des Präparates etwa 8 mm.)

Rühl.

**14137 J. Cohen.** *Réalisation d'une balance de translation pour les basses températures.* Phys. Radium **19**, 57S—58S, 1958, Nr. 8/9. (Aug./Sep.) (S. B.) Mit dem Pendel, dessen Auslenkungen kapazitiv bestimmt werden, können Suszeptibilitätsmessungen an kleinen Proben bis zu He-Temperaturen ausgeführt werden. Beispiel: Diamagnetismus von 1 g Hg zwischen 100 und  $300^\circ\text{K}$ .

Rühl.

**14138 S. Ryzko.** *Gütefaktormesser nach der Impulzzählmethode.* II. Internat. Koll. Hochsch. Elektrotech., Ilmenau, 1957, S. 176—179. (Warszawa, Politech.) Vf. bringt zunächst einige grundsätzliche Betrachtungen über Gütefaktormesser. Der Q-Wert des Parallelschwingkreises wird abgeleitet und gezeigt, wie durch Ausmessen des Oszillogrammes der gedämpften Schwingung das logarithmische Dämpfungsdekrement  $\delta$  und damit  $Q$  bestimmbar ist. Mit Hilfe der Impulzzählmethode kann man die Schwin-



gungen zählen, bis die Amplitude  $A_k$  auf  $A_k e^{-\pi}$  abgesunken ist. Beträgt deren Anzahl  $n$ , dann ist zahlenmäßig  $Q = n$ . Das Prinzipschaltbild des Gerätes wird gegeben und seine Arbeitsweise beschrieben.

H. Bayer.

**14139 J. W. McHugo.** *Integrator for a self-balancing potentiometer.* J. sci. Instrum. **36**, 288—289, 1959, Nr. 6. (Juni.) (London, Fuel Res. Stat.) Zur Messung und zur sukzessiven Addition von Thermospannungen (bis zu 50 mV) wird ein selbstangleichender Photozellenkompensator über einen beweglichen, kreisförmigen Zahnkranz mit einem Zählwerk verbunden, so daß damit ermöglicht wurde, Reihenablesungen zu automatisieren.

Eicke.

**14140 R. N. Lane and D. B. Cameron.** *Current integration with solion liquid diodes. Units integrate fluid flows and electric currents.* Electronics **32**, 1959, Nr. 9, (27. Febr.) S. 53—55. (Austin, Texas, Res. Associat.; New York, N. Y., Nat. Carbon Co., Div. Union Carbide Corp.) Vff. beschreiben die Anwendung elektrochemischer Dioden (Solions) zur Integration von Flüssigkeitsdrücken und -strömungen sowie von elektrischem Strom. Gegenüber Transistoren und Vakuumröhren haben die Solions bei niedrigen Frequenzen besondere Vorteile: kleinerer Strombedarf, einfachere Schaltungen, größere Zuverlässigkeit und größere Robustheit. Die Diode enthält zwei durch eine poröse Wand getrennte Elektrolyt-Kammern von verschiedenem Volumen. In jeder Kammer befindet sich eine Platin-Elektrode. Als Elektrolyt wird gewöhnlich eine Jod-Kalium-Jodid Lösung verwendet. Fließt ein Strom zwischen den Elektroden, so wird an der Kathode das Jod zu Jodid reduziert und an der Anode das Jodid zu Jod oxydiert. Nach dem FARADAYSchen Gesetz wird die Jodkonzentration in den beiden Kammern durch den Strom geändert, und gibt damit ein Maß für die durchgeflossene Elektrizitätsmenge. Durch visuelle (Verfärbung) oder elektrische Konzentrationsbestimmung kann der integrierte Wert des geflossenen Stromes ermittelt werden. Der Fehler der visuellen Bestimmung beträgt etwa 10%. Neben anderen Anwendungsbeispielen wird ein integrierendes Geräusch-Dosimeter beschrieben.

W. Linhardt.

**14141 R. O. Jenkins.** *The theory of ballast tubes or barretters.* Brit. J. appl. Phys. **9**, 391—394, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Wembley, Gen. Elect. Co. Ltd.) Vf. zeigt, daß der Effekt der Stromkonstanthaltung in Eisenwasserstoffwiderständen ein thermischer Effekt ist, der durch die Zusammenwirkung von Ableitung der JOULEschen Wärme durch den Draht zu den Halterungen und durch den Wasserstoff zum Glaskolben und durch die Wärmeabstrahlung des Drahtes zustande kommt, wenn die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit des Drahtmaterials solche Werte hat, daß sich stationär heiße Stellen am Draht ausbilden, die sich mit wachsender angelegter Spannung über immer größere Teile der Drahtlänge ausbreiten. Eine graphische Methode zur genäherten Lösung der Gleichung des thermischen Gleichgewichtes wird angegeben. Es wird verständlich, wieso in der Praxis nur Wasserstofffüllung und nur Eisen, nicht Nickel und nicht Wolfram, in Frage kommt. Die nach dieser Methode berechneten Resultate sind auf etwa 10% genau.

Göllnitz.

**14142 Branko Berkeš.** *Optimale Windungszahl einer belasteten Spule mit induzierter Spannung.* Period. math.-phys. astr., Zagreb (2) **13**, 191—194, 1958, Nr. 3. (Zagreb.) Das Ergebnis der Rechnung ist wiedergegeben in einem Kurvenblatt, das den Spulenquerschnitt als Ordinate, die optimale Windungszahl als Abszisse und den Quotienten Lastwiderstand/mittlerer Spulendurchmesser als Parameter enthält. Der entsprechende Drahtdurchmesser ist ebenfalls daraus zu entnehmen. Von Interesse für magnetische Messungen mit dem ballistischen Galvanometer oder der rotierenden Spule.

v. Klitzing.

**14143 Karl Forger und Walter Claußnitzer.** *Über ein Meßverfahren zum Bestimmen des Verlustfaktors und der Kapazität von Kondensatoren mit großen Kapazitätswerten.* Elektrotech. Z. (ETZ) (A) **80**, 129—132, 1959, Nr. 5. (1. März.) (Berlin, Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Die Kapazität und der dielektrische Verlustfaktor von Kondensatoren werden im allgemeinen in der klassischen Brückenanordnung von SCHERING gemessen. Bei großen Kapazitätswerten kann bei dieser Anordnung durch die Ohmschen

und induktiven Widerstände der Zuleitungen das Meßergebnis gefälscht werden. Vff. beschreiben ein Meßverfahren, das unter Benutzung insbesondere eines Strom- und Spannungswandlers gestattet, die Kapazität und den Verlustfaktor von Kondensatoren mit hoher Genauigkeit (Meßfehler  $\pm 0,05\%$  bzw.  $\pm 0,5 \cdot 10^{-4}$ ) zu bestimmen. Durch einfaches Umschalten der Meßbereiche können Kondensatoren von  $10^1 \mu\text{F}$  bis zu  $10^4 \mu\text{F}$  und darüber geprüft werden. Das Verfahren liefert somit gerade in den Fällen günstige Meßergebnisse, wo die Schwierigkeiten bei der Anwendung der Scheringbrücke beginnen. Die Ergebnisse von Meßbeispielen werden mitgeteilt und die Fehlerquellen diskutiert.

Helke.

**14144 E. A. Gerber and L. F. Koerner.** *Methods of measurement of the parameters of piezoelectric vibrators.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **46**, 1731—1737, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Fort Monmouth, N. J., U. S. Army Signal Res., Dev. Lab.; Whippany, N. J., Bell Tel. Labs., Inc.) Zur Erläuterung der IRE-Normen für die Bezeichnungen und Meßmethoden der einzelnen Ersatzgrößen piezoelektrischer Resonatoren werden die theoretischen Zusammenhänge dargelegt. Hierbei liegt eine Meßschaltung zugrunde, die aus einem Frequenzgenerator, einem  $\pi$  Glied mit dem Resonator im Längsweig und einem Meßempfänger besteht. Für diese Schaltungsanordnung werden zwischen den Elementen des Resonator-Ersatzschaltbildes und den einer Messung bequem zugänglichen Größen exakte Beziehungen abgeleitet, die sich in Sonderfällen stark vereinfachen lassen. Somit können alle Parameter ausschließlich mit Hilfe von Kapazitäts- und Frequenzmessungen bestimmt werden. Im Hinblick auf möglichst genaue Meßergebnisse wird auf den Einfluß der Meßempfängerempfindlichkeit und auf konstruktive Maßnahmen zur Ausschaltung von Streukapazitäten hingewiesen.

Stark.

**14145 A. G. Smagin.** *The production of a single-frequency oscillatory system.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 184—185, 1958, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **118**, 1416, 1958, Nr. 6.) Es wird gezeigt, daß der Gütefaktor  $Q$  von linsenförmig geschliffenen Quarzschwingkristallen für ein bestimmtes Verhältnis  $a/R$  ( $a$  = Linsendurchmesser,  $R$  = Radius der Begrenzungskurve) maximal ist, z. B.  $Q = 17,5 \cdot 10^6$  für  $a/R = 0,38$  bei 500 kHz. Die Halterung erfolgt durch drei um  $120^\circ$  versetzte Klammern am Linsenrand. Die maximalen  $Q$ -Werte werden nur erhalten, wenn die Linse gegenüber den Klammern geeignet gedreht ist.

G. Becker.

**14146 M. E. Zhabotinskii and P. E. Zil'berman.** *On fluctuations in quartz oscillators.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 357—360, 1958, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **119**, 948, 1958, Nr. 5.) In einer theoretischen Arbeit wird gezeigt, daß die Frequenzstabilität von Quarzoszillatoren vom Schrot-Effekt und vom thermischen Rauschen praktisch nicht beeinflusst wird.

G. Becker.

**14147 R. Fürth and E. Morris.** *Charge penetration into a conductor in equilibrium.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 869—872, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (London, Univ., Birkbeck Coll.) Ergebnis der klassischen Elektrostatik, daß Potential im Innern eines Leiters im Gleichgewicht konstant und Raumladungsdichte Null außer an der Oberfläche, wegen Bewegung der Ladungsträger nur Näherung. Gesamtladung der festen Ionen und des Elektronengases in statistischem Gleichgewicht, muß Potential liefern, das der POISSONschen Gleichung genügt. Daraus folgt, daß Ladung nicht auf Oberfläche beschränkt, sondern Raumladungsdichte einige Atomabstände weit eindringt. Dementsprechend endliche Potentialdifferenz zwischen Innerem und Oberfläche.

G. Schumann.

**14148 Herbert Ackland Pohl.** *Some effects of nonuniform fields on dielectrics.* J. appl. Phys. **29**, 1182—1188, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Princeton, N. J., Univ., Plastics Lab.) Die Kraftwirkungen auf dielektrische Kugeln in inhomogenen elektrischen Feldern werden nach wohlbekannten Formeln berechnet, woraus unter Anwendung des STOKESSchen Gesetzes die Wanderungsgeschwindigkeit in reibenden Medien zu erhalten ist. Diese mit „Dielektrophorese“ bezeichnete Erscheinung wird qualitativ an zahlreichen Beispielen demonstriert, darunter bei der kontinuierlichen Abscheidung von suspendierten Teilchen, beim Dispergieren von konglomeriertem Material und beim Rühren und Versprühen von Flüssigkeiten.

Klages.

**14149 Bruce R. McGarvey.** *Comments on the variational calculation of nuclear magnetic shielding.* J. chem. Phys. **26**, 221—222, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Schön.

**14150 Giorgio Montalenti.** *Rapport sur les recherches magnétiques effectuées pendant ces dernières années en Italie.* J. Phys. Radium **20**, 208—214, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Turin, Inst. Electrotech. Nat. „Galileo Ferraris“) v. Klitzing.

**14151 F. D. Stacey.** *Oil-cooled electromagnet coils.* J. sci. Instrum. **36**, 328, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Canberra, Austr., Nat. Univ., Dep. Geophys.) Es wird ein Elektromagnet beschrieben, dessen Spulen durch Öldurchfluß gekühlt werden. Die Spulen haben einen Gesamtwiderstand von 4,4 Ohm bei 20°C, der Strom wird von einem Generator mit 10 kW und 240 Volt Gleichspannung geliefert. Durch jede Spule fließt bei 20° eine Gallone Öl/min. Die Feldstärken in Kilo-Oersted sind für Ströme von 5—50 Amp. und für verschiedene Polabstände (1,5—5,0 cm) angegeben, sie können 25 erreichen. M. Wiedemann.

**14152 William Fuller Brown jr.** *Micromagnetics: Successor to domain theory?* J. Phys. Radium **20**, 101—104, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Minneapolis, Univ.) Vf. stellt sich die Aufgabe, eine Ortsfunktion zu finden, die in jedem Punkt die Richtung der — dem Betrage nach unveränderlichen — spontanen Magnetisierung angibt, indem er verlangt, daß die Gesamtenergie ein Minimum ist. Erörterung möglicher spezieller Lösungen, insbesondere des Problems eines Körpers üblicher Größe mit statistisch verteilten Unvollkommenheiten. Numerische Methoden versprechen Fortschritte. v. Klitzing.

**14153 Georg Rieder.** *Zum Einfluß der Magnetostriktion auf Energie und Dicke Blochscher Wände.* Z. Naturf. **14a**, 96—97, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Braunschweig, T. H., Inst. techn. Mech.) Die Berechnung der Dicke und Energie der 180°-Wand in der (001)-Ebene im Eisen ist bekanntlich nur unter Mithberücksichtigung der Magnetostriktion möglich: Ohne diese würde die Wand in zwei räumlich getrennte Teile zerfallen. Die Berechnung des elastischen Energieanteiles erfolgt dabei stets nach der Hypothese der konstanten Gesamtdehnung. Diese ist unzutreffend für die 109,47°-Wand der (001)-Ebenen des Ni. Vf. wendet seine Spannungstheorie (Ber. **35**, 1939, 1956) auf diesen Fall an und erhält hier für die relative Wandenergie  $\gamma/\gamma_0 = 1,28$  und die relative Wanddicke  $b/b_0 = 8,54$ . Zehler.

**14154 R. S. Tebble.** *Magnetic hysteresis and domain structure.* J. Phys. Radium **20**, 98—100, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Sheffield, Univ.) Es wird versucht, einen kurzen Überblick über die Probleme der magnetischen Elementarprozesse zu geben. Vf. unterscheidet 1. „Magnetische Methoden“ (Korrelation magnetischer Eigenschaften mit anderen physikalischen Größen), 2. „Indirekte“ (z. B. Änderung von Temperatur oder elektr. Widerstand bei Magnetisierungsänderungen), 3. „Direkte Methoden“ wie BITTERSche Streifen. Diskussionsbemerkungen. v. Klitzing.

**14155 L. Néel.** *Sur les effets des interactions entre les domaines élémentaires ferromagnétiques: Bascule et reptation.* J. Phys. Radium **20**, 215—221, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Grenoble, Univ.) „Vf. entwickelt eine elementare Theorie gekoppelter ferromagnetischer Bereiche mit Rechteckschleife, die sich auf eingehende Untersuchung der Eigenschaften zweier gekoppelter Bereiche gründet. Einige neue Erscheinungen werden theoretisch abgeleitet, insbesondere das „Kippen“. Dies ist eine positive oder negative Änderung der Magnetisierung in einem Feld  $H_A$ , hervorgerufen durch mehrfach wiederholte Feldänderungen zwischen  $H_A$  und  $H_B$ . Nach Einführung des Begriffs eines zufälligen (aléatoire) Kopplungsfeldes zwischen dem Teil der Probe, dessen Magnetisierung sich während des zwischen  $H_A$  und  $H_B$  beschriebenen Zyklus ändert, und dem ungeänderten Teil der Probe, leitet Vf. daraus das Auftreten einer anderen Erscheinung ab: das „Kriechen“ charakterisiert durch eine fortschreitende Verlagerung des Hysteresebogens zwischen  $H_A$  und  $H_B$ , die von der Zahl der beschriebenen Zyklen abhängt. Die abgeleiteten Effekte sind experimentell beobachtet worden.“ (Zfg.) v. Klitzing.



**14156 L. A. Gel'bukh.** *Calculation of induced magnetic moment in an oblate ferromagnetic ellipsoid of revolution in an alternating magnetic field.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 557—563, 1958, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 592—598, 1958, Nr. 3.) Es werden Ausdrücke für Amplitude und Phase der Magnetisierungskomponenten parallel und senkrecht zu den Achsen des Ellipsoids abgeleitet. v. Klitzing.

**14157 A. A. Berdyschew und B. W. Karpenko.** *Indirekte Wechselwirkung zwischen den d-Elektronen der Übergangsmetalle.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 819—822, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Der Ferro- und Antiferromagnetismus der Übergangsmetalle wird gewöhnlich auf die Austauschwechselwirkung zwischen inneren d-Elektronen zurückgeführt: Je nach dem Vorzeichen des Austauschintegrals nächster Nachbarn erhält man Ferro- oder Antiferromagnetismus. Hierbei ergeben sich aber Schwierigkeiten: Viele experimentelle Daten entsprechen nicht der BETHE-SLATER-Kurve für das Austauschintegral; die meisten theoretischen Abschätzungen liefern notwendig negative Werte für das Austauschintegral; Manganlegierungen mit Edelmetallen sind ferro- oder antiferromagnetisch, obwohl infolge zu großer Abstände kaum eine Austauschwechselwirkung in Frage kommt. ZENER (Ber. **33**, 1210, 1954) hat daher einen anderen, indirekten Austauschmechanismus vorgeschlagen. Vff. untersuchen den Einfluß dieser indirekten Wechselwirkung im Rahmen des s-d-Austauschmodells der Übergangsmetalle. Die zweite Näherung der Störungsrechnung liefert eine solche indirekte Wechselwirkung zwischen d-Elektronen, vermittelt durch die Leitungselektronen. Hierdurch wird ein Ferromagnetismus möglich, auch wenn keine direkte d-d-Kopplung vorhanden ist oder sogar wenn das d-d-Austauschintegral negativ wird. Vogel.

**14158 A. I. Achleser und I. J. Pomerantschuk.** *Die Wechselwirkung zwischen den Leitungselektronen in Ferromagnetika.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 859—862, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) In den üblichen Metallen beruht die effektive Anziehung der Elektronen untereinander auf einem virtuellen Phononenaustausch; bei verschwindendem Phononenimpuls geht das Matrixelement dieser Wechselwirkung gegen einen endlichen Wert. Es wird gezeigt, daß in Ferromagnetika eine Zusatzanziehung zwischen Leitungselektronen infolge virtueller Emission und Absorption von Spinwellen besteht. Da die Spinwellenenergie proportional dem Quadrat des Impulses ist und die Matrixelemente für Emission und Absorption keinen Zusatzfaktor enthalten, ist das Matrixelement der effektiven Wechselwirkungsenergie in diesem Fall umgekehrt proportional dem Quadrat des übertragenen Impulses. Dieser muß jedoch eine untere Grenze überschreiten, weil die Energie des Leitungselektrons in Ferromagnetikum von der Spinorientierung abhängt; dies hat eine Verringerung der effektiven Wechselwirkung zur Folge. In einem s-d-Austauschmodell (s: Leitungs- und d: ferromagnetische Elektronen) wird diese Wechselwirkung genauer untersucht. Es zeigt sich, daß sich ihr Matrixelement zu dem der Phononen-Austausch-Wechselwirkung wie  $\mu/\Theta$  verhält. Allerdings wird die im allgemeinen stärkere Spinwellenwechselwirkung durch ein kleineres statistisches Gewicht herabgesetzt (Gesamtimpuls der wechselwirkenden Elektronen  $\neq 0$ ). Der antimetrische Charakter der Wellenfunktion trägt mit zur Verminderung bei. Diese Zusatzwechselwirkung soll u. U. Supraleitung bewirken, besonders in dünnen Schichten, wo das kritische Magnetfeld höher ist. Vogel.

**14159 W. L. Beschldse.** *Zur thermodynamischen Theorie der ferromagnetischen Absorption.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 926—928, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Wird ein Ferromagnetikum ins magnetische Wechselfeld gebracht, so ändert es seinen makroskopischen Zustand: Es absorbiert Feldenergie. Dies beruht auf der endlichen Einstellzeit des Spingleichgewichts (Spinrelaxation) und der endlichen Einstellzeit des Gleichgewichts zwischen Spinsystem und Gitter (Spin-Gitter-Relaxation). Vf. zeigt, daß man für ein isotropes Ferromagnetikum in der Umgebung des CURIE-Punktes das Gesetz für die ferromagnetische Resonanz aufstellen kann, wenn der Verlauf des thermodynamischen Potentials bekannt ist. Dieses Potential für den Nichtgleichgewichtszustand hängt ab von den Nichtgleichgewichtswerten der thermodynamischen Parameter: lokales Feld, lokale Magnetisierung und lokale Temperaturdifferenz zwischen Spinsystem und Gitter.

Dabei wird ein hysteresisfreies Magnetikum im Magnetfeld vorausgesetzt, dessen Gleich- und Wechselkomponente aufeinander senkrecht oder parallel stehen. Für beide Fälle wird die mittlere vom Spinsystem absorbierte Leistung angegeben. Oberhalb des CURIE-Punktes gehen die Formeln mit gewissen Näherungen in die Ergebnisse von SCHAPOSCHNIKOW (J. exp. theor. Phys. 19, 533, 1948) u. a. über. Vogel.

**14160 A. Z. Amatuni.** *Zur Theorie des Antiferromagnetismus. II.* Fis. metall. (russ.) 4, 17—27, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Erewan, Pädag. Inst. A. A. Shdanow, Phys.-math. Fak.) Mit Hilfe des von BOGOLJUBOW und TJABLIKOW entwickelten Verfahrens der Elementaranregungen wurden Gleichungen für die Magnetisierung und die magnetische Suszeptibilität eines anisotropen Antiferromagnetikums abgeleitet, die bei Temperaturen unterhalb der NEEL-Temperatur gelten und die in einer Reihe von Fällen mit Messungen an einkristallinem  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  befriedigend übereinstimmen. (Nach Zfg) H. R. Bachmann.

**14161 G. S. Krintschik.** *Die Elektronenstruktur von Nickel und seinen Legierungen.* Fis. metall. (russ.) 4, 36—40, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Moskau, Staatsuniv. M. W. Lomonossow.) Eine Präzisierung des Modells für den Ferromagnetismus der s-Elektronen bei Nickel ermöglicht die Deutung von Versuchsdaten für die Sättigungsmagnetisierung, die paramagnetische Suszeptibilität und den Faktor der spektroskopischen Aufspaltung bei verschiedenen Legierungen auf Nickelbasis. Die Möglichkeit einer experimentellen Bestätigung für die Richtigkeit der Voraussetzungen der Theorie durch Messung des Faktors der spektroskopischen Aufspaltung und der paramagnetischen Suszeptibilität wird an der Legierung  $\text{Ni}_3\text{Mn}$  gezeigt. (Zfg) H. R. Bachmann.

**14162 N. N. Sazepin.** *Über die linearen Übergangsprozesse, die in einem Ferromagnetikum bei Einwirkung von aperiodischen, impulsförmigen und periodischen Magnetfeldern ablaufen.* Fis. metall. (russ.) 4, 41—47, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Es werden Formeln für die Berechnung der Spannung des magnetischen Feldes während der Übergangsprozesse im Inneren einer ferromagnetischen Platte unter der Einwirkung eines exponentiell ansteigenden, eines sinusförmig verlaufenden sowie eines impulsförmigen (mit Sägezahn- oder Rechteckverlauf) Magnetfeldes abgeleitet. (Zfg) H. R. Bachmann.

**14163 K. P. Bjelow und I. K. Panina.** *Berechnung der Verschiebung der Curie-Temperatur als Funktion des Druckes aus Magnetostraktionswerten.* Fis. metall. (russ.) 4, 185—186, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Moskau, Staatsuniv. M. W. Lomonossow.) Kurze Beschreibung des Verfahrens mit Ergebnissen. H. R. Bachmann.

**14164 Robert E. Behringer.** *Susceptibility and Curie point of magnetically dilute crystals.* J. chem. Phys. 26, 1504—1507, 1957, Nr. 6. (Juni.) Berichtigung ebenda 28, 733, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Schön.

**14165 Horst Hoffmann und Christoph Schwink.** *Zur Frage der Magnetisierung dünnster Eisenschichten.* Naturwissenschaften 46, 198—199, 1959, Nr. 6. (März.) (München, Univ., II. Phys. Inst.) Die Sättigungsmagnetisierung dünner aufgedampfter Fe-Schichten (60 bis 150 Å dick) wurde ab 15 min nach der Herstellung ballistisch gemessen, wobei die Proben im Aufdampfvakuum blieben. In einem Vakuum von  $6 \cdot 10^{-6}$  Torr nahm die pauschale Sättigungsmagnetisierung der Schichten innerhalb einer Stunde um 5 bis 40% ab; nach Luftenlaß wurde sie unmeßbar klein. Andrä.

**14166 R. F. Penoyer und L. R. Bickford jr.** *Magnetic annealing effect in cobalt-substituted magnetite single crystals.* Phys. Rev. (2) 108, 271—277, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Business Machines Corp. Res. Lab.) An Kristallen aus dem Bereich von  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  bis  $\text{Co}_{0.15}\text{Fe}_{2.85}\text{O}_4$  wurde die Anisotropie bei Zimmertemperatur nach magnetischem Tempern bei 375° K (bis 10000 Oe) gemessen. Das Ergebnis wird in einer Gleichung dargestellt und mit den bisherigen Theorien verglichen, die jedoch keine Erklärung geben. Eine neue Vorstellung wird entwickelt, bei der die Kobalt-Ionen individuell behandelt werden, nicht im Paar oder Konglomerat. German.

**14167 R. M. Bozorth and Vivian Kramer.** *Some ferrimagnetic and antiferromagnetic materials at low temperatures.* J. Phys. Radium **20**, 393—401, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs. Inc.) In Feldern bis zu 12 500 Oe wird bei Temperaturen von 1,3 bis 300° K die Suszeptibilität an folgenden Substanzen untersucht: Einkristalle aus  $\text{LiMnPO}_2$ ,  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{HoFeO}_3$  sowie polykristalline Proben von  $\text{HoFeO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Er}_2\text{O}_3$ ,  $\text{PbO} \cdot \text{Fe}_{12-x}\text{Al}_x\text{O}_{18}$ ,  $\text{FeTiO}_3$ ,  $\text{FeTiO}_3\text{--Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CoMnO}$ ,  $\text{MnMnO}_3$ ,  $\text{CuF}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MnF}_3$  und  $\text{CrF}_3$ . Bei den einkristallinen Präparaten kann die Magnetisierung für verschiedene Kristallachsenrichtungen angegeben werden. Rühl.

**S. Geller and M. A. Gilileo.** *Structure and ferrimagnetism of yttrium and rare-earth-iron garnets.* Acta cryst. **10**, 239, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Murray Hill, N. J., Bell. Teleph. Lab.) Schön.

**14168 A. S. Borowik-Romanow.** *Untersuchung des schwachen Ferromagnetismus in einem  $\text{MnCO}_3$ -Einkristall.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 766—781, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vf. untersucht die magnetischen Eigenschaften eines sehr reinen natürlichen  $\text{MnCO}_3$ -Einkristalls zwischen 1,3 und 300° K. Entsprechend der Theorie von DJSALO-SCHINSKI (J. exp. theor. Phys. **32**, 1547, 1957) ergab sich ein ferromagnetisches Moment nur in der Basisebene. Längs der ternären Achse ist der Kristall paramagnetisch. Die Temperaturabhängigkeit der Größen  $\sigma$ ,  $\chi_{\perp}$  und  $\chi_{\parallel}$  im ganzen Bereich der antiferromagnetischen Ordnung wird eingehend studiert. Entsprechend der Theorie der Phasenübergänge zweiter Ordnung verhält sich  $\sigma/\chi_{\perp}$  in der Umgebung des Übergangspunktes wie  $\sqrt{T_N - T}$ . Bei tiefen Temperaturen (zwischen 1,5 und 23° K = 0,07  $T_N$ ) ist  $\sigma$  proportional  $T^2$ . Aus der Theorie der Spinwellen ergeben sich das Dispersionsgesetz und die Temperaturabhängigkeiten der thermodynamischen Größen für Antiferromagnetika mit einer magnetischen Struktur vom  $\text{MnCO}_3$ -Typ. In diesem Fall liegt der Vektor der spontanen Magnetisierung senkrecht zur Hauptachse. Daher tritt in einem Ast des Energiespektrums keine auf dem Anisotropiefeld beruhende Lücke auf. Die gewonnenen Formeln decken sich qualitativ mit den Meßergebnissen. Die Ursachen für die starke quantitative Diskrepanz zwischen den Temperaturkoeffizienten für  $\sigma$  und  $\chi_{\perp}$  werden diskutiert. Vogel.

**14169 R. W. Morse, H. V. Bohm and J. D. Gavenda.** *Electron resonances with ultrasonic waves in copper.* Phys. Rev. (2) **109**, 1394—1396, 1958, Nr. 4. (15. Febr.) (Providence, Rhode Isl. Brown Univ., Dep. Phys.) Die Versuche wurden an einer polykristallinen Probe aus 99,999% Cu mit einem Impuls-Echo-Verfahren mit Longitudinal- und Transversalwellen zwischen 1,06 und 4,2° K mit Magnetfeldern bis 11 000 Gauß durchgeführt (Frequenzen: 10,0; 26; 30,5; 51,6 MHz). Es werden mehrere Maxima und Minima der Dämpfung (abhängig von der Richtung des Magnetfeldes) gefunden. An der Stelle, wo bei Transversalwellen und Feldrichtung parallel zur Polarisationssebene ein Minimum liegt, befindet sich bei Feldrichtung senkrecht zur Polarisationssebene ein Maximum. Die Erscheinungen können teilweise erklärt werden, wenn man die verschiedenen Resonanzmöglichkeiten untersucht. Die Untersuchung von Einkristallen aus Zinn wird angekündigt. German.

**14170 R. S. Yamasaki and C. D. Cornwell.** *Nuclear quadrupole coupling in the alkali chloriodides. II. Iodine resonances.* J. chem. Phys. **30**, 1265—1271, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) Mittels eines coaxialen Hohlraum-Superregenerations-Oszillators mit 250—610 MHz wurden bei 25°C die Frequenzen der Übergänge  $m = \pm 1/2 \rightleftharpoons \pm 3/2$  des  $^{127}\text{I}$  in polykristallinen komplexen Jodiden:  $\text{CsJCl}_2$ ,  $\text{RbJCl}_2$ ,  $\text{KJCl}_2$ ,  $\text{KJCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CsJCl}_4$ ,  $\text{RbJCl}_4$ ,  $\text{KJCl}_4$ ,  $\text{KJCl}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaJCl}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  bestimmt. Die mittleren Quadrupolkopplungskonstanten ergaben sich für  $\text{JCl}_2'$  zu —3110 MHz und für  $\text{JCl}_4'$  zu +3090 MHz. Sie sind mit einer Resonanz-Hybrid-Struktur, wie sie für die Chlor-Resonanz-Daten vorgeschlagen wurde, verträglich. Die Elektronendichten für die Valenzbahnen von Cl und J werden abgeschätzt und für die Bindungselektronen näherungsweise Molekülbahnen als lineare Kombinationen von Atombahnen aufgestellt. Der Übergang des Jod zu höheren Valenzen scheint im wesentlichen auf Ladungsübergang auf das Chlor zu beruhen. Die kovalente Bindung rührt hauptsächlich von einer Molekül-



bahn her, in der eine Jod p-Bahn mit einer Symmetriebahn aus den kollinearen sp-Hybridbahnen zweier dazugehöriger Chlor-Atome assoziiert ist. M. Wiedemann.

**14171 Taro Isobe, Tsuneo Ikenoue and Genjiro Hazato.** *Proton magnetic resonance in the mixtures of aniline and N-alkylated anilines with glacial acetic acid.* J. chem. Phys. **30**, 1371—1372, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Sandi, Jap., Tohoku Univ., Chem. Res. Inst. Non-Aqueous Solut.) Für Mischungen von Eisessig mit Anilin, Methylanilin, Dimethylanilin, Äthylanilin oder Diäthylanilin wurden die magnetischen Resonanzspektren der Protonen aufgenommen. Die chemischen Verschiebungen des Phenylprotons wurden bestimmt. M. Wiedemann.

**14172 J. G. Powles and J. A. E. Kall.** *Nuclear magnetic resonance absorption in isobutyl bromide as a crystal and as a supercooled liquid.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 833—840, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (London, Queen Mary Coll., Phys. Dep.) Messungen bei 15 MHz, —196 bis —115°C. Keine Struktur in den Linien, Deutungen auf Grund des zweiten Moments. Linien verschmälert bei Flüssigkeit um —175°C, bei Kristallen um —160°C, im letzten Fall langsame weitere Verschmälerung bis zum Schmelzpunkt —118°C. Erklärung durch bevorzugte Beweglichkeit einer Methylgruppe, langsame Abnahme des zweiten Moments oberhalb —150°C möglicherweise durch allmähliches Einsetzen einer Bewegung der zweiten. Für unterkühlte Flüssigkeit Breitenabnahme bei —157°C so stark, daß auf thermische Neuorientierung des Moleküls als Ganzes geschlossen wird und Translationsbewegung mit Korrelationszeit  $< 10^{-5}$ s. Beim Kristall fehlt dieser Effekt. Schmelzvorgang nicht scharf, über Temperaturbereich von ca. 50°C kontinuierliche Zunahme des Verhältnisses der schmalen zur breiten Linie. Ergebnisse in guter Übereinstimmung mit Messungen der dielektrischen Verluste.

G. Schumann.

**14173 J. M. Baker, W. Hayes and D. A. Jones.** *Paramagnetic resonance of impurities in  $\text{CaF}_2$ .* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 942—945, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (Oxford, Clarendon Lab.; Aberdeen, Univ., Dep. Nat. Phil.) Kristalle aus der Schmelze unter Zusatz von Substanzen der Fe-Gruppe oder seltener Erden. Spektre der meisten Verunreinigungen erklärbar durch Annahme, daß Fremdion an Stelle eines Ca-Ions im Gitter tritt. Angaben über Resonanzspektre von  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ce}^{3+}$ ,  $\text{Er}^{3+}$ . Keine Resonanz beobachtet bei Zumischung von  $\text{VCl}_2$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{NiCl}_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{PrF}_3$ ,  $\text{SmF}_3$ .

G. Schumann.

**14174 C. P. Flynn and E. F. W. Seymour.** *Nuclear magnetic resonance in bismuth.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 945—947, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (Leeds, Univ., Dep. Phys.) Suche nach Resonanz bei Bi-Pulver bis zum Schmelzpunkt negativ, wahrscheinlich wegen Linienverbreiterung durch Wechselwirkung des  $\text{Bi}^{209}$ -Quadrupolmoments mit dem inhomogenen elektrischen Kristallfeld über 50 Oe hinaus. Nach Überschreiten des Schmelzpunktes kräftiger Effekt, Breite  $4,2 \pm 0,3$  Oe. Bei Verbindungen keine Resonanz beobachtet in festem und geschmolzenem Jodid bis 500°C und in Chlorid in saurer Lösung (Grenze der Nachweisbarkeit 40 Oe Breite). Bei Nitrat in 25%iger  $\text{HNO}_3$ -Resonanz der Breite 5,2 Oe für Konzentration 0,5 n, Zunahme auf 14 Oe bei 2,1 n.

G. Schumann.

**14175 J. H. E. Griffiths and J. W. Orton.** *Some weak lines in the paramagnetic resonance spectrum of impure  $\text{MgO}$  crystals.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 948—950, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (Oxford, Clarendon Lab.) Zuordnung einer Gruppe von Linien zu verbotenen Übergängen des  $\text{Fe}^{3+}$ . Für  $\pm 5/2 \rightarrow \mp 1/2$  Intensität experimentell 1/300 der erlaubten  $3/2 \rightarrow +1/2$ -Linie, rechnerisch 1/400. Deutung einer weiteren Gruppe durch  $\text{Cr}_3^+$  in Verbindung mit positiver Ionen-Leerstelle in nächstbenachbarter Stellung.

G. Schumann.

**14176 M. Bloom, L. B. Robinson and G. M. Volkoff.** *Calculation of frequencies and relative intensities of nuclear spin resonance lines in crystals.* Canad. J. Phys. **36**, 1286—1294, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Vancouver, Univ. Brit. Columbia, Dep. Phys.) Es wird der HAMILTONoperator für den Kernspin eines  $^{27}\text{Al}$ -Kernes in einem Einkristall von  $\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2$  im äußeren Magnetfeld  $H_0$  aufgestellt. In einer quantentheoretischen Rechnung werden die Eigenwerte und die zu erwartenden Frequenzen über einen weiten

Bereich von  $H_0$  bei einer allgemeinen Orientierung der Kristallachse in bezug auf  $H_0$  bestimmt. Um die Änderung der Linienintensität in Abhängigkeit von  $H_0$  theoretisch zu ermitteln, wird ein im Hinblick auf das Problem etwas abgeändertes System von BLOCH'schen Gleichungen aufgestellt, die das Verhalten des Magnetisierungsvektors eines quantenmechanischen Systems mit zwei Niveaus beschreiben, wenn durch ein oszillierendes magnetisches Feld Übergänge induziert werden. Die Lösungen der Gleichungen können benutzt werden, um die Abhängigkeit der Signalstärken von  $H_0$  bei Spektrometern mit einfachen und gekreuzten Spulen zu erklären.  
H. Bayer.

**14177 H. Suhl.** *Nuclear spin interactions in ferromagnetics and antiferromagnets.* J. Phys. Radium **20**, 333—335, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs.). „In einem ferromagnetischen oder antiferromagnetischen Kristall führt die Hyperfeinkopplung zwischen Elektronen und Kernen der magnetischen oder nichtmagnetischen Ionen zu einer gewissen Verbreiterung der Kernresonanzlinie. (Diese Erscheinung ist bereits bekannt für Proben im paramagnetischen Zustand.) Über die Hyperfeinkopplung erregt ein bestimmter Kern eine virtuelle Spinwelle, die von einem der übrigen Kerne wieder absorbiert wird. Dieser Vorgang ist äquivalent einer Fernwechselwirkung zwischen den Kernspins. Da die Magnetisierungsrichtung eine Vorzugsachse bildet, ist diese Kopplung anisotrop in bezug auf diese Achse. Hieraus ergibt sich eine Herabsetzung der transversalen Relaxationszeit  $T_2$ . Wenn in der Probe mehrere Arten von Kernen vorhanden sind, kann die Zeit  $T_1$  durch den gleichen Mechanismus verkürzt werden, der den Energiefluß von der untersuchten Kernart zu der anderen Art ermöglicht.“ (Zfg)  
v. Klitzing.

**14178 S. Foner.** *High field antiferro-ferri- and paramagnetic resonance at millimeter wavelengths.* J. Phys. Radium **20**, 336—340, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Lexington, Mass. Inst. Technol., Lincoln Lab.) Starke magnetische Kurzzeitfelder wurden benutzt, um die magnetischen Hochfrequenz-Wechselwirkungen von antiferro-, ferri- und paramagnetischen Systemen „abzustimmen“ auf Wellenlängen von 4 und 8 mm. Es werden Beispiele für Resonanzversuche für jedes der genannten Systeme mitgeteilt, ein Überblick über die Ergebnisse und ihre Folgerungen wird gegeben, ebenso über damit zusammenhängende Messungen der Suszeptibilität an Einkristallen von  $MnF_2$ ,  $CoF_2$  und  $Cr_2O_3$ . Auf mögliche Anwendungen im Hochfrequenzgebiet (antiferromagnetischer Modulator für Millimeterwellen, Frequenzvervielfachung) wird hingewiesen.

v. Klitzing.

**14179 V. Jaccarino and L. R. Walker.** *MNR in antiferromagnetic  $MnF_2$ .* J. Phys. Radium **20**, 341—343, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs.) Genaue Messungen der Kernresonanzfrequenz für  $^{19}F$  in antiferromagnetischem  $MnF_2$ . Die Wechselwirkungsenergie wird proportional der mittleren lokalen Spin-Polarisation der paramagnetischen Elektronen, gemittelt über eine Kernperiode, angenommen. Hieraus wird auf die Magnetisierung des Untergitters geschlossen. Aus der Tieftemperaturabhängigkeit der Resonanzfrequenz ergibt sich ein Hinweis auf das Vorhandensein einer Energielücke im Spinwellenspektrum, das in der Anisotropie seinen Ursprung hat. Genaue zahlenmäßige Übereinstimmung mit der von EISELE und KEFFER aus der Spinwellentheorie vorausgesagten Magnetisierungskurve wird nicht erhalten. Bei höheren Temperaturen (13,8—21,2 und 40—55° K) ist die Magnetisierung höher, als nach der molekularen Feldtheorie zu erwarten.

v. Klitzing.

**14180 H. C. Torrey.** *Effects of translational diffusion on nuclear spin relaxation in simple condensed systems.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 95—100, 1958, Nr. 1. (New Brunswick, N. J., Rutgers Univ., Dep. Phys.) Durch Messungen von Kern-Spin-Relaxationszeiten als Funktion der Temperatur, des Druckes usw. lassen sich Aussagen über die innere Dynamik und Struktur einatomiger flüssiger Systeme machen, falls Rotationen, Quadrupoleffekte und andere Prozesse nicht vorhanden sind. Vf. berichtet über Messungen der Spin-Gitter-Relaxationszeiten von H in den Systemen  $PdH_{0.64}$ ,  $TiH_{1.77}$  und  $TaH_{0.75}$ .  
Kelbg.

**14181 L. Giulotto.** *Nuclear magnetic resonance and molecular association in liquids.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 101—103, 1958, Nr. 1. (Pavia, Univ., Ist. Fis.) Molekulare

Assoziationen in Flüssigkeiten und flüssigen Mischungen lassen sich feststellen durch Messungen der Abweichungen vom Gesetz  $T_1\eta/T = \text{const}$  als Funktion der Temperatur. ( $T_1$  thermische Relaxationszeit,  $\eta$  Viskosität,  $T$  absolute Temperatur.) Vf. berichtet über Experimente an Lösungen von  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$  in  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  in  $\text{CCl}_4$  und reinem Wasser. In  $\text{H}_2\text{O}$  nimmt  $T_1 \cdot \eta/T$  im Bereich von  $-12$  bis  $90^\circ\text{C}$  etwa monoton ab. Dieses Verhalten deutet darauf hin, daß wohldefinierte Molekularassoziationen wie  $(\text{H}_2\text{O})_2$ ,  $(\text{H}_2\text{O})_3$  usw. nicht auftreten, sondern eher eine quasikristalline Struktur vorliegt, welche mehr und mehr zusammenbricht, wenn die Temperatur erhöht wird. Die Messungen sind leider nicht genau genug, um zu entscheiden, ob bei  $4^\circ\text{C}$   $T_1\eta/T$  ein Maximum besitzt.

Kelbg.

**14182 C. P. Slichter.** *Magnetic resonance studies on self-diffusion in simple solids.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 104-111, 1958, Nr. 1. (Urbana, Univ. Illinois.) In vorliegender Mitteilung gibt Vf. eine Übersicht über das Verfahren zur Messung von Diffusionsgeschwindigkeiten in einfachen Festkörpern aus der Bestimmung der Breite der magnetischen Kern-Resonanz-Linien. Experimentelle Resultate für Na, Li und Al sind zusammengestellt. Es wird darauf hingewiesen, daß durch eine besondere Technik die Diffusionsenergie in zwei Teile zerlegt werden kann (Bewegungs- und Bildungsenergie) und dadurch größere Informationen gewonnen werden können.

Kelbg.

**14183 W. M. Fairbank and G. K. Walters.** *Nuclear alignment in liquid and solid  $^3\text{He}$ .* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 297-305, 1958, Nr. 1. (Durham, N. C., Duke Univ.) Vff. betrachten verschiedene kernmagnetische Resonanzexperimente und diskutieren das Verhalten des Kernspin-Systems von  $^3\text{He}$  bei Annäherung an den absoluten Nullpunkt.

Kelbg.

**14184 W. N. Lasukin.** *Einige Eigentümlichkeiten der ferromagnetischen Multiplett-Resonanz in Ferriten.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 682-689, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die übliche Theorie der ferromagnetischen Resonanz in Halbleitern setzt homogene Magnetisierung voraus. Diese gilt nur unter bestimmten Bedingungen für die Form der Probe und für das untersuchte Gebiet der Resonanzkurve (gradientenfreies HF-Feld), die phasengleiche Präzession aller Spins zur Folge haben. Inhomogenitäten führen zu Asymmetrie, Verbreiterung und Aufspaltung der Resonanzlinien in mehrere Linien verschiedener Breite und Intensität („ferromagnetische Multiplett-Resonanz“). Diese Aufspaltung wurde durch bewußte Erzeugung von Inhomogenitäten in mono- und polykristallinen Ferriten studiert. Vorläufige Meßergebnisse über die Resonanzabsorption und die Abhängigkeit der Resonanzsignale von der Orientierung im Feld für Einkristalle und polykristalline Kugeln und Ringe werden mitgeteilt.

Vogel.

**14185 G. W. Skrozki und A. A. Kokin.** *Ungeordnete freie Präzession magnetischer Kernmomente.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 932-933, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Nach dem Abklingen eines Resonanzsignals bleibt in der Meßspule eine fluktuierende Spannung, die sich aus dem NYQUIST-Rauschen des Widerstandes und den Schwankungen der Magnetisierungskomponente parallel zum äußeren Feld  $H_0$  in der Probe (bei von Null verschiedenem Kernmoment) zusammensetzt. Der zweite, auf der ungeordneten freien Präzession beruhende Anteil wird berechnet; er hat Resonanzcharakter (scharfe Spitze bei einem Feld  $H_0 = \pm \omega/\gamma$ , sehr schmal infolge großer Relaxationszeit  $T_1$ ). Am Beispiel des Wassers wird gezeigt, daß das Verhältnis der beiden Schwankungsanteile  $\eta$ , das hier  $6,3 \cdot 10^{-8} \text{S}^2 \text{N}^2 \text{H}_2^2 / \text{R}$  beträgt (R aktiver Widerstand des Kreises in Ohm, N Windungszahl der Spule, S Wicklungsquerschnitt) also z. B. im Erdfeld bei  $10^8$  Windungen,  $S = 100 \text{ cm}^2$   $\eta = 220/\text{R}$ , durchaus eine Abtrennung des Signals der ungeordneten Präzession vom Widerstandsrauschen zuläßt. In der Resonanz ist das Verhältnis  $\eta \sim (\gamma H_0)^2$ ; diese Tatsache kann einer Theorie der Selbsterregung eines Spingenerators zugrunde gelegt werden.

Vogel.

**14186 T. M. Perekalina and A. A. Askochenskii.** *Natural ferromagnetic resonance in nickel, magnesium and cobalt ferrites.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 480-485, 1958, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 511-517, 1958, Nr. 3.) Moskau, Acad. Sci. USSR, Lebedev Inst. Phys.) Messungen der komplexen Permeabilität wurden über einen breiten Frequenzbereich (0,5 bis 20000 MHz) ausgeführt an



stöchiometrischen Ni-, Mg- und Co-Ferriten. Sie zeigen getrennt den Einfluß der Wandverschiebungen und der Drehprozesse. Die Ergebnisse bestätigen für hohe Frequenzen die Theorie von LANDAU und LIFSHITS in der von KITTEL gegebenen Form.

v. Klitzing.

**14187 W. W. Wojewodski, J. N. Molin und W. M. Tschibrikin.** *Spektren der paramagnetischen Elektronenresonanz Cr-aromatischer Verbindungen mit verschiedenen Substituenten.* Opt. i Spektrosk. **5**, 90—92, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) Der g-Faktor, die Linienbreite, der Komponentenabstand und die Zahl der aufgelösten Komponenten sind für vier Verbindungen bestimmt worden.

v. Keussler.

**14188 W. I. Awwakumow.** *Theorie der Spin-Gitter-Relaxation in paramagnetischen Salzen von Elementen der Eisengruppe mit gerader Anzahl Elektronen.* Fis. metall. (russ.) **4**, 193—204, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Kasan, Akad. Wiss. UdSSR, Phys.-techn. Inst.) In der Arbeit wird die Spin-Gitter-Wechselwirkung in paramagnetischen Salzen aller Elemente der Eisengruppe, deren Ionen eine gerade Anzahl Elektronen in der unvollständigen 3d-Schale besitzen, theoretisch untersucht:  $\text{Cr}^{++}$ ,  $\text{Mn}^{+++}$  [ $3d^{45}\text{D}_0$ ],  $\text{Fe}^{++}$  [ $3d^{65}\text{D}_4$ ],  $\text{V}^{+++}$  [ $3d^{23}\text{F}_2$ ],  $\text{Ni}^{++}$  [ $3d^{83}\text{F}_4$ ]. (Nach Zfg)

H. R. Bachmann

**14189 Paul C. Lauterbur.**  *$\text{C}^{13}$  nuclear magnetic resonance spectra.* J. chem. Phys. **26**, 217—218, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst.)

**14190 S. Broersma.** *Magnetic moment of iron ions.* J. chem. Phys. **26**, 1405—1406, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Evanston, Ill., Univ., Dep. Phys.)

**14191 James D. Ray and Richard A. Ogg jr.** *Proton and nitrogen magnetic resonance spectra and structure of nitramide and nitrourethane.* J. chem. Phys. **26**, 1452—1454, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Chem.)

**14192 Richard A. Ogg jr. and James D. Ray.** *Preparation and proton magnetic resonance studies of anhydrous ammonia.* J. chem. Phys. **26**, 1515—1516, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Chem.)

**14193 Weston Anderson and Harden M. McConnell.** *Analysis of high-resolution NMR spectra.* J. chem. Phys. **26**, 1496—1504, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Palo Alto, Calif., Varian Ass.; Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.)

**14194 Harden M. McConnell and C. H. Holm.** *Electronic structure of sodium-ammonia solutions by nuclear magnetic resonance.* J. chem. Phys. **26**, 1517—1522, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.; Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.)

Schön.

**14195 R. J. Abraham, H. W. Melville, D. W. Ovenall and D. H. Whiffen.** *Electron spin resonance spectra of free radicals in irradiated polymethyl methacrylate and related compounds.* Trans. Faraday Soc. **54**, 1133—1139, 1958, Nr. 8 (Nr. 428). (Aug.) (Birmingham Univ., Chem. Dep.)

**14196 M. Fujimoto and D. J. E. Ingram.** *Electron resonance studies of the change in free radical spectra of solid alcohols with variation of temperature and time of U.-V. irradiation.* Trans. Faraday Soc. **54**, 1304—1315, 1958, Nr. 9 (Nr. 429). (Sept.) (Southampton, Univ.)

H.-J. Hübner.

**14197 L. C. Jackson.** *The magnetic susceptibility of ferrous fluosilicate at low temperatures.* Phil. Mag. (8) **4**, 269—272, 1959, Nr. 2. (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Messungen parallel und senkrecht zur trigonalen Achse zwischen 77 und 1,57° K zeigen gute Übereinstimmung mit theoretischen Werten. Es ergibt sich auf Grund des Kurvenverlaufs, daß die die  $\text{Fe}^{++}$ -Ionen umgebenden Wassermoleküle ein in Richtung der Kristallachse zusammengedrücktes Oktaeder bilden.

v. Klitzing.

**14198 J. B. Kostjanizin.** *Zur Frage der Magnetostraktion von Ferromagnetiken im hexagonalen System.* Fis. metall. (russ.) **4**, 375—376, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Moskau)

Inst. Eisenbahning.) Es wird eine Gleichung für die Magnetostriktion einkristalliner Ferromagnetika vom Kobalttyp entwickelt und die physikalische Bedeutung der Konstanten erklärt. Die theoretischen Formeln werden mit experimentellen Daten verglichen und die Magnetostruktionskonstanten von Kobalt bestimmt.

H. R. Bachmann.

**14199 Joachim Appel.** *Transporterscheinungen in elastisch anisotropen Metallen.* Z. Naturf. **14a**, 379—393, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Augsburg, Osrarn-Studienges.) Es werden die elektrischen Transporteigenschaften der Metalle unter Berücksichtigung der Richtungsabhängigkeit und der Dispersion von Phasen- und Gruppengeschwindigkeit der thermischen Gitterwellen untersucht. Der Berechnung der Wechselwirkung von Elektronen und quantisierten Gitterschwingungen wird die Theorie von BLOCH zugrunde gelegt. Jedem Ausbreitungsvektor  $q$  im Wellenvektor-Raum der thermischen Gitterwellen werden gerade so viele longitudinale akustische Phononen zugeordnet wie der Kristall nichtäquivalente ausgezeichnete Richtungen hat ( $n$ ), in denen es reine Longitudinal- und Transversalwellen gibt. Die Übergangswahrscheinlichkeit eines jeden der  $n$  möglichen Stoßprozesse hängt von einem Gewichtsfaktor ab, der eine Funktion von  $q/|q|$  ist und der der vollen Symmetrie des  $q$ -Raumes Rechnung trägt. Die sich damit ergebende BLOCHsche Integralgleichung wird nach KOHLER als Variationsprinzip formuliert. Die Störung der Verteilungsfunktion der Elektronen unter dem Einfluß eines äußeren elektrischen Feldes und eines Temperaturgradienten wird nach harmonischen Funktionen entwickelt, die invariant sind unter allen Symmetrioperationen der betreffenden Kristallpunktgruppe. Diese Funktionen bilden für die Winkelabhängigkeit der Störung im  $k$ -Raum ( $k$  = Ausbreitungsvektor einer Elektronenwelle) ein vollständiges Funktionensystem im Sinne von WEIERSTRASS. Durch die Anwendung der Darstellungstheorie der reinen dreidimensionalen Drehgruppe können die Koeffizienten für die elektrische und thermische Leitfähigkeit sowie für die Thermokraft mit dem RITZschen Verfahren einfach berechnet werden. Verschiedene Möglichkeiten zur Anwendung, insbesondere auf einige Alkalimetalle, werden diskutiert.

Appel.

**14200 S. Flodmark.** *Electron distribution and energy bands in crystals of metal borides of the type  $MB_6$ .* Ark. Fys. **14**, 513—550, 1959, Nr. 6. (Stockholm, Univ., Inst. Theor. Phys.) LONGUET-HIGGINS und ROBERTS (Proc. roy. Soc. (A) **224**, 336, 1954) haben in einer Berechnung der Valenzelektronenverteilung in Verbindungen des Typs  $MB_6$ , wobei  $M$  durch ein zwei- oder dreiwertiges Metall repräsentiert werden kann, aufgefüllte Elektronenschalen in jedem  $B_6$ -Oktaeder gefunden und die metallische Leitfähigkeit der Boride zweiwertiger Metalle durch Störstellen oder Gitterfehler erklärt. Vf. berechnet die Verteilung in Einelektronennäherung unter Benutzung von Hybridfunktionen von  $s$ -,  $p$ - und  $d$ -Zuständen der  $L$ - und  $M$ -Schale. Es zeigt sich, daß auch die Zustände der  $M$ -Schale sehr wichtig für die Erklärung der großen Stabilität sind. Im Gegensatz zum Ergebnis der von LONGUET-HIGGINS benutzten Näherung gebundener Elektronen treten hier auch Energiebänder auf, die nur teilweise gefüllt sind und so die metallische Leitfähigkeit der  $MB_6$ -Verbindungen zwanglos zu erklären gestatten.

Harbeke.

**14201 F. Bassani and V. Celli.** *Energy-band structure of lithium atoms in the diamond lattice.* Nuovo Cim. (10) **11**, 805—815, 1959, Nr. 6. (16. März.) (Pavia, Univ., Ist. Fis.) Für einen hypothetischen Kristall mit Diamantstruktur bestehend aus Li-Atomen ist mittels der „Methode der orthogonalisierten ebenen Wellen“ die Energiebänderstruktur berechnet. Die Energiewerte in den Punkten  $\vec{k} = (000)$ ,  $\vec{k} = 2\pi a^{-1}(1,00)$ ,  $2\pi a^{-1}(1/2, 0,0)$  und  $2\pi a^{-1}(1/2, 1/2, 1/2)$  werden angegeben, wobei als Ausgangspunkt das WIGNER-SEITZ-Potential und die Elektronendichte des metallischen Lithiums angenommen wurde.

Figuren der Energie als Funktion von  $\vec{k}$  in der  $[100]$ -Richtung und der  $[111]$ -Richtung wurden konstruiert und die so erhaltene Energiebandstruktur wird verglichen mit der für Diamant von F. HERMAN berechneten. Die große Ähnlichkeit der beiden Strukturen weist auf den großen Einfluß der Kristallsymmetrie auf die Energiebandstruktur hin.

H. J. G. Meyer.

**14202 A. W. Sokolow and W. P. Schirokowskij.** *Beschreibung der Elektronenzustände im kubischen Kristall.* Fis. metall. (russ.) **4**, 3—8, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Die Beschreibung

erfolgt auf Grund des Zusammenhanges der Erhaltungssätze mit den Symmetrieeigenschaften des Systems. (Nach Zfg) H. R. Bachmann.

**14203 A. I. Resanow.** *Die Energie des Elektrons in einem fast periodischen Feld.* I. Fis. metall. (russ.) 4, 14—16, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Swerdlowsk, Staatsuniv. A. M. Gorki.) Die Zweckmäßigkeit der Anwendung fastperiodischer Funktionen in der Theorie der Realkristalle wird gezeigt. In einem einfachen fastperiodischen Feld ist das Energiespektrum des Elektrons gleich der Gesamtheit zweier Serien von Bereichen zulässiger Energiewerte. (Nach Zfg) H. R. Bachmann.

**14204 W. M. Danilenko, M. A. Kriwoglas, S. A. Matysina und A. A. Smirnow.** *Zur Theorie der Streuung von Wellen im Kristallgitter fester Lösungen.* Fis. metall. (russ.) 4, 28—35, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Kiew, Akad. Wiss. Ukrain. SSR, Inst. Metallphys.) Es werden Formeln für die Wahrscheinlichkeit einer Streuung von Wellen verschiedener Art abgeleitet, die mit unregelmäßiger Aufeinanderfolge der Atome verschiedener Sorte an den Knotenpunkten des Kristallgitters zusammenhängt. Betrachtet wird der allgemeine Fall eines Vielkomponentensystems unter Berücksichtigung von Fernordnung und Korrelation. (Nach Zfg) H. R. Bachmann.

**14205 G. E. Silberman und J. E. Aisenberg.** *Über eine mögliche Form einer Fläche konstanter Elektronenenergie in einem periodischen Gitterfeld.* Fis. metall. (russ.) 4, 216—221, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Die Form der Fläche konstanter Energie wird für komplizierte Verteilungsgesetze der Elektronen im Gitter beurteilt. Es wird gezeigt, daß kleine Elektronengruppen im k-Raum bei beliebiger Füllung der Zone auftreten können (die typische Form der Isoenergiefläche ist mehrfach zusammenhängend) und daß das Vorhandensein von Löchern im allgemeinen Falle keine starke Füllung der Zone erfordert. (Zfg) H. R. Bachmann.

**14206 A. S. Weksler.** *Theorie der durch ein elektrostatisches Feld hervorgerufenen Elektronenemission in Ferromagnetika.* Fis. metall. (russ.) 4, 222—227, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Swerdlowsk.) Auf Grund eines s-d-Volumenmodells wird der Emissionsstrom der Elektronen in einem Ferromagnetikum beim Vorhandensein eines äußeren elektrostatischen Feldes berechnet. Es wird gezeigt, daß dieser Strom quadratisch von der spontanen Magnetisierung abhängt. (Nach Zfg) H. R. Bachmann.

**14207 G. L. Kotkin.** *Absorption von Ultraschall in Metallen.* J. exp. theor. Phys., Moskau 36, 941—942, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Bei tiefen Temperaturen beruht die Ultraschallabsorption in Metallen auf der Elektron-Gitter-Wechselwirkung. PIPARD berechnete den Absorptionskoeffizienten  $\gamma$ , STEINBERG behandelte auch die entsprechende Änderung der Schallgeschwindigkeit, BÖMMEL untersuchte die Schallabsorption im äußeren Magnetfeld und entdeckte dabei eine nichtmonotone Abhängigkeit  $\gamma(H)$ , die PIPARD als eine Art von Zyklotronresonanz deuten konnte. Entsprechende Rechnungen von STEINBERG für transversale Schallschwingungen im longitudinalen Magnetfeld zeigten, daß es hier keine Resonanzabsorption gibt. VI. behandelt entsprechend die Absorption transversalen Schalls im transversalen Magnetfeld. Behandelt wird der Fall einer Schallwellenlänge, die nicht größer als die freie Weglänge und von der Größenordnung des Bahnradius des Leitungselektrons im Magnetfeld ist. Dann ist die Gleichgewichtsverteilung dieselbe wie ohne Schallfeld. Der gefundene Ausdruck für den Absorptionskoeffizienten  $\gamma = m/Ms\tau A$  ( $s$  Schallgeschwindigkeit,  $m$  und  $M$  Masse von Elektron und Atom,  $\tau$  Relaxationszeit) zeigt für einen senkrecht zum Feld polarisierten Schall, daß  $\gamma(H)$  mehrere Maxima hat, deren Lage sich jedoch nicht den einfachen Regeln von PIPARD und STEINBERG fügt. Vogel.

**14208 Mikio Tsuji.** *Transport phenomena in monovalent metals.* J. phys. Soc. Japan 13, 426, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Fukuoka, Kyushu Univ., Gen. Education Dep.) HANNA und SONDHEIMER (Ber. 36, 1396, 1957) haben die Transporteigenschaften einwertiger Metalle am Modell quasifreier Elektronen bei Abweichung der Phononenverteilung vom thermischen Gleichgewicht berechnet. Dabei werden die Verhältnisse im Gebiet mittlerer Temperaturen durch eine Interpolationsformel beschrieben und bei tiefen Temperaturen Störstellenstreuung vorausgesetzt. VI. gewinnt näherungsweise gültige Formeln für alle



Temperaturen und Störstellenkonzentrationen. Aus den BOLTZMANN-Gleichungen für Elektronen und Phononen wird eine Integralgleichung abgeleitet, die nach der KOHLER-schen Variationsmethode (Ber. 29, 538, 1950) gelöst wird. Bis auf eine Korrektur an der Thermokraft, die nur bei tiefen Temperaturen und sehr reinen Metallen wesentlich ist, werden die Interpolationsformeln von HANNA und SONDHEIMER verifiziert.

Harbeke.

14209 G. K. White and S. B. Woods. *The thermal and electrical resistivity of bismuth and antimony at low temperatures*. Phil. Mag. (8) 3, 342—359, 1958, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. pure Phys.) An reinen polykristallinen Proben von Sb und Bi werden im Temperaturbereich 2 bis 300°K der elektrische Widerstand und zwischen 2 und 150°K die thermische Leitfähigkeit gemessen. Durch Beobachtungen der thermischen Leitfähigkeit im Magnetfeld kann die Trennung in Elektronen- und Gitteranteil vorgenommen werden. Unterhalb 50°K überwiegt danach bei Bi der Gitteranteil sehr stark, während er bei Sb kleiner ist, als man erwarten sollte. Die Temperaturabhängigkeit des Elektronenanteils entspricht bei Sb sehr gut den Befunden an einwertigen Metallen. Bei beiden Substanzen ändert sich der elektrische Widerstand für  $T \leq \Theta/10$  etwa mit  $T^{2/5}$ . Der lineare Zusammenhang mit der Temperatur erstreckt sich für Bi bis herab zu etwa 50°K.

Rühl.

14210 F. J. Blatt. *Residual resistivity of copper and silver alloys: dependence on periodic table*. Phys. Rev. (2) 108, 285—290, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (East Lansing, Mich., State Univ., Dep. Phys. Astr.) Der Unterschied des Einflusses der mehrwertigen Verunreinigungen der Kupfer- und Silbergruppe sowohl in Kupfer als auch in Silber wird diskutiert. Die Erklärung gelingt mit einer Modifikation der FRIEDEL'schen Summenregel besser als seither. Eine ähnliche Abhängigkeit der thermoelektrischen Spannung vom Periodischen System bei obigen Legierungen wird erwartet.

German.

14211 A. I. Schindler, R. J. Smith and E. I. Salkovitz. *Electrical resistivity of the Ni-Pd alloy system between 300°K and 730°K*. Phys. Rev. (2) 108, 921—923, 1957, Nr. 4. (15. Nov.) Berichtigung ebenda 111, 1746, 1958, Nr. 6. (15. Sept.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab., Metallurg. Div.) Das Maximum des spezifischen Widerstandes verschiebt sich von 70% Pd, 30% Ni bei Zimmertemperatur zu 50% Pd, 50% Ni bei 730°K, wo alle Proben paramagnetisch sind. Die MATTHIESEN'sche Regel wird da befolgt.

German.

14212 W. B. Pearson. *Experiments on the resistance minimum. The effects of certain solutes in copper, silver and gold*. Phil. Mag. (8) 4, 622—627, 1959, Nr. 41. (Mai.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Untersucht wurde der elektrische Widerstand von polykristallinem Au, Ag und Cu bei Temperaturen oberhalb etwa 3°K. Den Metallen waren kleine Mengen anderer Metallatome zulegiert (Ni, Cu und Sn zu Au; Sn zu Ag und Mg zu Cu). Es konnte in keinem Fall ein Widerstandsminimum beobachtet werden. Die Resultate werden zusammen mit früheren Ergebnissen unter besonderer Beachtung der Atomradien des gelösten Anteiles diskutiert.

Rühl.

14213 A. A. Smirnow und I. A. Stojanow. *Theorie des elektrischen Restwiderstandes in Einlagerungslegierungen*. Fis. metall. (russ.) 4, 228—231, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Kiew, Polytech. Inst.) Im Rahmen des Vielelektronenmodells der Metalle wird die Abhängigkeit des elektrischen Restwiderstandes in Einlagerungslegierungen von der Zusammensetzung, von den Fernordnungsparametern an den Gitterpunkten und von den Korrelationsparametern, die die Besetzung sowohl der Gitterpunkte als auch der Zwischen-gitterplätze mit Atomen der verschiedenen Sorten kennzeichnen, bestimmt. (Zfg)

H. R. Bachmann.

14214 E. M. Lifshits and A. M. Kosevich. *Theory of the Shubnikov - de Haas effect*. J. Phys. Chem. Solids 4, 1—10, 1958, Nr. 1/2. (Charkow, Acad. Sci., Phys. Tech. Inst.) Die elektrische Leitfähigkeit von Metallen im Magnetfeld hat einen mit dem Magnetfeld oszillierenden Anteil, der von der Quantelung der Elektronenkreisbahnen im Magnetfeld herrührt (SHUBNIKOV-DE HAAS-Effekt). Dieser oszillierende Teil wird für eine Gruppe von Elektronen mit gegebenem Dispersionsgesetz in Abhängigkeit von dem Magnetfeld, dem chemischen Potential, dem klassischen Beweglichkeitstensor und dem

oszillierenden Teil des magnetischen Momentes des Elektronengases (DE HAAS-VAN ALPHÉN-Effekt) dargestellt und die Erweiterung auf mehrere Elektronengruppen angegeben. Das chemische Potential hängt auch von  $H$  ab und oszilliert ebenfalls, was berücksichtigt werden muß. Der zweite und dritte Abschnitt beschäftigt sich mit dem Grenzfall eines starken Magnetfeldes und der Umkehrung des Leitfähigkeitstensors in den Widerstandstensor. Im letzten Abschnitt werden für vereinfachende Annahmen (Stoßintegral durch Relaxationszeit zu ersetzen, Dispersionsgesetz isotrop) zwei Beispiele behandelt, nämlich ein einzelnes Leitfähigkeitsband und zwei Bänder (Elektronen und Löcher) mit gleicher Besetzung. Simon.

**14215 P. A. Bezuglyi and A. A. Galkin.** *Cyclotron resonance in tin at 9300 Mcs.* Soviet Phys.-JETP **6**, 831—833, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1076—1078, 1957, Okt.) Es wird experimentell die Frage untersucht, ob die Anregung einer Zyklotronresonanz in Metallen nur durch Magnetfelder parallel zur Metalloberfläche und unter der Bedingung  $\delta \ll r \ll l$  ( $\delta$  = Skintiefe,  $r$  = Krümmungsradius der Elektronenbahn im Magnetfeld,  $l$  = mittl. freie Weglänge der Elektronen) erfolgen kann. Im Gegensatz zur diamagnetischen Resonanz in Halbleitern kann die Zyklotronresonanz in Metallen nicht nur durch Frequenzen, die gleich der LARMOR-frequenz sind, sondern auch durch höhere Harmonische angeregt werden. Reich.

**14216 G. S. Anderson, S. Legvold and F. H. Spedding.** *Hall effect in Lu, Yb, Tm and Sm.* Phys. Rev. (2) **111**, 1257—1258, 1958, Nr. 5. (1. Sept.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Phys.) Vff. haben den HALL-Koeffizienten an den seltenen Erden Lutetium, Ytterbium, Thulium und Samarium im Temperaturbereich zwischen 40 und 320° K bei einer magnetischen Feldstärke von 5000 G gemessen. Der HALL-Koeffizient von Yb ist positiv, während er im Falle des Lu und Tm ein negatives Vorzeichen hat. Das Sm zeigt bei Zimmertemperatur einen HALL-Effekt mit negativem Vorzeichen, bei tiefen Temperaturen ( $T \simeq 180^\circ \text{K}$ ) findet ein Vorzeichenwechsel statt. Appel.

**14217 N. V. Volkenshtein, G. V. Fedorov and S. V. Vonsovskii.** *Hall effect in pure nickel at helium temperatures.* Soviet Phys.-JETP **8**, 61—63, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **35**, 85—88, 1958, Juli.) Die Ergebnisse der HALL-Effekt-Messungen an reinem Nickel (99,99%) in einem weiten Temperaturbereich (herunter bis zu flüssigem Helium) werden mitgeteilt. Die ferromagnetische Konstante  $R_1$  sinkt mit der Temperatur und erreicht ein Minimum zwischen 20° und 30° K. Golling.

**14218 V. Heine and A. B. Pippard.** *The Knight shift in superconductors.* Phil. Mag. (8) **3**, 1046—1050, 1958, Nr. 33. (Sept.) (Cambridge, Roy. Soc. Mond Lab.) Es wird eine Abänderung der Theorie von BARDEEN, COOPER und SCHRIEFFER vorgeschlagen, wodurch die KNIGHT-Verschiebung in Supraleitern in guter Übereinstimmung mit den Experimenten von REIF (1957) beschrieben werden kann. Rühl.

**14219 Gregor Wentzel.** *Meissner effect.* Phys. Rev. (2) **111**, 1488—1492, 1958, Nr. 6. (15. Sept.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Die magnetischen Verhältnisse der von BARDEEN, COOPER und SCHRIEFFER entwickelten Theorie über Entstehung und Zustand der Supraleitung werden mit den mathematischen Hilfsmitteln nach BOGOLIUBOV untersucht. Es läßt sich so eine allgemeingültige Ableitung des MEISSNER-OCHSENFELD-Effektes aus den obigen Modellvorstellungen erreichen. Rühl.

**14220 Joseph B. Keller.** *Propagation of a magnetic field into a superconductor.* Phys. Rev. (2) **111**, 1497—1499, 1958, Nr. 6. (15. Sept.) (New York, N. Y., New York Univ., Inst. Math. Sci.) Das Eindringen eines überkritischen Magnetfeldes in einen supraleitenden Draht mit kreisförmigem Querschnitt wird theoretisch untersucht. Die Zeit, die verstreicht, bis die ganze Probe normalleitend geworden ist, wird abgeschätzt und eine obere und untere Grenze festgelegt. Ebenso kann die zeitliche Abnahme des inneren Durchmessers des schon normalleitenden Hohlzylinders angegeben werden. Die Ergebnisse stimmen mit Untersuchungen von SIXTUS und TONKS (1932) sowie PIPPARD und LIPSHITZ (1950) überein. Eine experimentelle Bestätigung für Felder nahe  $H_c$ .

liefern die Arbeiten von FABER (1953). Die Verhältnisse beim Anlegen von Magnetfeldern, die weit größer sind als  $H_c$ , werden diskutiert. Rühl.

**14221 N. Bogoljubow.** *Theorie der Supraleitfähigkeit.* Phys. Bl. **15**, 262—265, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Moskau.) Beggerow.

**11222 Hans Meissner.** *Paramagnetic effect in superconductors. VII. Shape of the superconducting domains.* Phys. Rev. (2) **109**, 1479—1485, 1958, Nr. 5. (1. März.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.) Theoretische Überlegungen zum paramagnetischen Effekt zeigen, daß der Strom in den wenigen verbleibenden supraleitenden Bereichen nicht mehr vernachlässigt werden kann. Er wird unter allen Umständen zu einer Erniedrigung des mittleren Magnetfeldes in den normalleitenden Bereichen unter den normalen Wert von  $H_c$  führen. Unter der Annahme, daß die Verhältnisse ohne äußeres Longitudinalfeld ähnlich sind, können einige Besonderheiten des kritischen Widerstandes erklärt werden. Durch experimentelle Untersuchungen des Magnetfeldes im Inneren eines In-Hohlzylinders mit etwa 2 mm Außendurchmesser und rund 0,75 mm Wandstärke und durch Messungen an In-Drähten wird gezeigt, daß der paramagnetische Effekt bei äußeren Feldern unter 0,5 A/cm allmählich verschwindet. Die hieraus hinsichtlich der bestehenden Theorie zu ziehenden Schlüsse werden eingehend diskutiert. Rühl.

**14223 A. L. Schawlow and G. E. Devlin.** *Intermediate state of superconductor: influence of crystal structure.* Phys. Rev. (2) **110**, 1011—1016, 1958, Nr. 5. (1. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Ausbildung der Phasengrenzen Normalleiter-Supraleiter und die Struktur des Zwischenzustandes sollten wegen der beim Wandern der Phasengrenzen auftretenden Wirbelströme von der Kristallstruktur abhängen. Vff. untersuchen deshalb Sn-Einkristalle unterschiedlicher Reinheit mit der Nb-Pulvermethode. Dabei kann nur an den reinsten Proben (etwa  $10^{-5}\%$  Verunreinigung) Anisotropie beobachtet werden. Sie ist bedingt durch die Anisotropie des Widerstandes der Normalphase. Mit abnehmender Temperatur ändert sich diese Anisotropie, da der Widerstand senkrecht zur c-Achse mit zunehmendem Magnetfeld rascher anwächst, als  $\rho$  parallel zur c-Achse. Die nach den experimentellen Ergebnissen berechneten Grenzflächenenergien stimmen mit früheren Ergebnissen an polykristallinem Sn gut überein. Eine Bestimmung der Grenzflächenenergie für polykristallines Tl bestätigt theoretische Vorhersagen. Einige Beobachtungen an Bereichen mit eingefrorenem magnetischem Fluß zeigen, daß die Querschnittsfläche solcher normalleitender Bereiche mit abnehmender Temperatur wegen des damit verbundenen höheren  $H_c$  kleiner wird. Rühl.

**14224 G. D. Cody.** *Volume changes associated with the superconducting transition.* Phys. Rev. (2) **111**, 1078—1086, 1958, Nr. 4. (15. Aug.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Lyman Lab.) Untersucht wird die Längenänderung stabförmiger Proben von Pb, Sn, Tl, In und Ta beim Übergang Supraleitung-Normalleitung in einem magnetischen Longitudinalfeld. Das eine Ende der rund 20 cm langen Proben ist mit der einen Platte eines Kondensators verbunden. Die Kapazitätsänderung wird über die Frequenzänderung des Schwingkreises bestimmt. Mit Ausnahme von Ta sind die Messungen bei Temperaturen zwischen 1,5 und 4,7°K ausgeführt worden. Die beobachteten Längenänderungen liegen zwischen  $10^{-6}$  und  $10^{-8}$  cm. Für Pb und Ta stimmen die so ermittelten  $\partial H_c / \partial P$ -Werte mit auf anderem Wege erhaltenen Ergebnissen überein. Für nichtkubische Metalle wird die beobachtete Längenänderung von Einkristallstäben zur Bestimmung der anisotropen Druckabhängigkeit von  $H_c (\partial H_c / \partial \tau)$  herangezogen. Bei In findet Vf. ähnliche Verhältnisse wie bei Sn. Wesentlich stärker ist diese Anisotropie bei Tl ausgeprägt. Hier ändert  $\partial H_c / \partial \tau$  mit der Achsenrichtung sogar das Vorzeichen. Die Ergebnisse werden in Verbindung mit den derzeitigen Theorien diskutiert. Rühl.

**14225 P. L. Richards and M. Tinkham.** *Far infrared energy gap measurements in bulk superconductors.* Phys. Rev. Letters **1**, 318—320, 1958, Nr. 9. (1. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Gemessen wird das Absorptionsvermögen von Sn und Pb im langwelligen Ultrarot für Wellenlängen zwischen 0,15 und 2 mm bei 1,55°K. Die Quantenenergien entsprachen bei Sn 2 bis 18 kT<sub>c</sub> und bei Pb 1 bis 13 kT<sub>c</sub>. Bei kleiner Photonen-



energie ( $< 3kT_c$ ) ist die Absorption charakterisiert durch nahezu vollständige Reflexion im supraleitenden Zustand und die bekannte frequenzabhängige Absorption im normalleitenden Zustand. Sind die Quantenenergien hoch genug, um Elektronen des Supraleiters über die verbotene Zone des Energiespektrums anzuregen, setzt mit zunehmender Frequenz sehr schnell bis zum Wert für normalleitendes Material ansteigende Absorption ein. Dieser plötzliche Anstieg der Absorption wird für Pb bei  $4,1 kT_c$  und für Sn bei  $3,3 kT_c$  beobachtet. Wird die Frequenz, bei der die Absorption gerade einsetzt, als Grenzfrequenz mit einer Quantenenergie entsprechend der Energielücke im Elektronenanregungsspektrum der Supraleiter gedeutet, kann nach BARDEEN, COOPER und SCHRIEFFER die Breite der Lücke bei  $0^\circ K$  berechnet werden. Es ergibt sich für Sn  $E_g = 3,4 \pm 0,3 kT_c$  und für Pb  $E_g = 4,1 \pm 0,2 kT_c$ . Die Verschiedenheit von  $E_g$  spricht für die von GOODMAN aus nicht spektroskopischen Daten gewonnene Ansicht, wonach  $E_g(0)/kT_c$  mit  $T_c/\Theta$  zunehmen soll ( $\Theta = \text{DEBYE-Temperatur}$ ). Rühl.

**14226 William B. Ittner.** *Superconducting to normal phase transition in tantalum.* Phys. Rev. (2) **111**, 1483—1487, 1958, Nr. 6. (15. Sept.) (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Business Machines Corp.) Gemessen wird der Übergang Supraleitung — Normalleitung an Tantalhohlzylindern verschiedener Reinheit bei plötzlichem Anlegen eines überkritischen longitudinalen Magnetfeldes im Temperaturbereich 3,2 bis  $4,2^\circ K$ . Die Geschwindigkeit, mit der sich die Normalphase im Supraleiter radial ausbreitet, wird bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit im wesentlichen durch die JOULEsche Wärme der in den normalleitenden Bereichen induzierten Wirbelströme bedingt ist. Die Resultate können durch die PIPARDSche Theorie (1950) sehr gut beschrieben werden, wenn eine Korrektur hinsichtlich der thermischen Effekte angebracht wird. Rühl.

**14227 R. R. Hake, D. E. Mapother and D. L. Decker.** *Isotope effect on the superconducting transition in lead.* Phys. Rev. (2) **112**, 1522—1532, 1958, Nr. 5. (1. Dez.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Nach Ergebnissen von OLSEN (1951) und SERIN, REYNOLDS und LOHMANN (1951) sollte die Verschiebung der Übergangstemperatur von Pb gemäß  $T_c \propto M^p$  mit  $p = -0,73$  erfolgen. In einer früheren Arbeit der Vff. (1956) konnte für Temperaturen nahe  $T_c$  an sehr reinen Proben jedoch der für andere s-Leiter normale Isotopenexponent  $-0,5$  nachgewiesen werden. In der vorliegenden Arbeit werden die Messungen bis  $1,4^\circ K$  ausgeführt und das frühere Ergebnis bestätigt ( $p = 0,501 \pm 0,013$ ). Bei tieferen Temperaturen werden Abweichungen beobachtet. Ihr Ursprung ist noch nicht eindeutig erkannt, scheint aber durch Spannungszustände in der Probe hervorgerufen zu sein und hat sicher nichts mit der unterschiedlichen Isotopenmasse zu tun. Rühl.

**14228 D. L. Decker, D. E. Mapother and R. W. Shaw.** *Critical field measurements on superconducting lead isotopes.* Phys. Rev. (2) **112**, 1888—1898, 1958, Nr. 6. (15. Dez.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Die früheren Untersuchungen an verschiedenen Pb Isotopen werden fortgeführt. Für den Temperaturbereich 1,28 bis  $4,25^\circ K$  kann jetzt die Abhängigkeit des kritischen Magnetfeldes von der Temperatur sehr genau angegeben werden. Aus diesem Verlauf von  $H_c(T)$  wird der Koeffizient des Elektronenanteils der spezifischen Wärme für normalleitende und supraleitende Proben ermittelt und die latente Umwandlungswärme des Übergangs n—s-Leitung bestimmt. Die spezifische Elektronenwärme ist danach in diesem Temperaturbereich proportional zu  $T^4$ . Eine Abweichung der  $H_c(T)$ -Kurve von der üblichen Parabelform wird analysiert und eingehend diskutiert. Es kann ein empirischer Zusammenhang zwischen der Größe dieser Abweichung und  $T_c/\Theta_0$  angegeben werden ( $\Theta_0 = \text{DEBYE-Temperatur bei } 0^\circ K$ ). Rühl.

**14229 M. Spliwak.** *Magnetic field dependence of high-frequency penetration into a superconductor.* Phys. Rev. Letter **1**, 136—138, 1958, Nr. 4. (15. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Studa Met., Dep. Phys.) An supraleitenden Sn-Einkristalldrähten wird die Abhängigkeit der Oberflächenimpedanz bei  $10^9$  Hz von einem longitudinalen oder transversalen Magnetfeld bei Temperaturen zwischen 3,6 und  $1,2^\circ K$  untersucht. Es scheinen zwei verschiedene Effekte wirksam zu sein. So findet Vf. bei höherer Temperatur, daß die Eindringtiefe  $\lambda$  mit anwachsendem Magnetfeld abnimmt. Diese abnormale Abnahme

ist stark von der Temperatur abhängig. Bei tiefer Temperatur wächst  $\lambda$  mit größer werdendem Magnetfeld. Die Erhöhung der Eindringtiefe ist hier nur wenig durch die Temperatur beeinflusst. Deutlich ist die verschiedene Einwirkung der beiden Effekte an den Maximas der  $X(H/H_c)$ -Kurven zu erkennen. Das abnormale Verhalten kann bis zu  $2,1^\circ\text{K}$ , wo die Konzentration der normalleitenden Elektronen schon auf etwa 10% zurückgegangen ist, beobachtet werden. Bei hinreichend tiefer Temperatur kann  $X = X(H)$  und damit auch  $\lambda(H)$  durch eine quadratische Funktion von  $H$  angenähert werden. Einen ähnlichen normalen Verlauf findet man im Longitudinalfeld.

Rühl.

**14230 Manfred A. Biondi and M. P. Garfunkel.** *Measurement of the temperature variation of the energy gap in superconducting aluminum.* Phys. Rev. Letters **2**, 143—145, 1959, Nr. 4. (15. Febr.) (Pittsburg, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Frühere Messungen der Vff. (1957) an Al werden mit verbesserter Technik im erweiterten Temperaturbereich  $0,35^\circ\text{K}$  bis  $T_c$  fortgesetzt. Die Erreichung so tiefer Temperaturen erfolgt dadurch, daß in den innersten Behälter der schon früher benutzten Apparatur  $\text{He}^3$  eingefüllt wird. Die Absorption der Mikrowellen (3 bis 20 mm Wellenlänge), entsprechend einer Photonenenergie von etwa 0,6 bis 4  $kT_c$  wird an Hand des Widerstandsverhältnisses  $R/R_n = r$  ( $R_n$  = Oberflächenwiderstand im normalleitenden Zustand) gemessen. Für höhere Photonenenergien nähert sich  $r$  mit gegen 0 strebendem  $t = (T/T_c)$  einem festen endlichen Wert (bei  $3,9 kT_c \approx 0,3$ ). Dies zeigt an, daß jetzt die Photonenenergie größer ist, als die Breite der verbotenen Zone im Elektronenenergiespektrum. Zusammen mit der Tatsache, daß  $r$  mit Photonenenergien ( $E$ ) kleiner  $3,1 kT_c$  mit  $t \rightarrow 0$  ebenfalls verschwindet, liefert dieses Ergebnis einen klaren Beweis für die Existenz einer solchen Energielücke. Die  $r(E)$ -Kurven (Temperatur als Parameter) zeigen zunächst mit  $E$  langsamen Anstieg. Erst bei Erreichen einer bestimmten Grenzenergie setzt plötzlich starke zusätzliche Absorption ein. Die aus den Messungen sehr sauber bestimmbare Grenzenergie gibt die Breite der Energielücke bei der Beobachtungstemperatur. Es kann so unmittelbar die Abhängigkeit der Breite der Energielücke des Elektronenspektrums bestimmt werden. Auf  $T = 0^\circ\text{K}$  extrapoliert erhält man  $\epsilon(0) = (3,25 \pm 0,1) kT_c$ . In Verbindung mit Messungen von TINKHAM und RICHARDS (1958) an Pb und Sn scheinen die Untersuchungen an Al die Regel von GOODMAN ( $\epsilon(0)/kT_c \propto T_c/\Theta$ ) zu bestätigen.

Rühl.

**14231 M. A. Biondi, A. T. Forrester, M. P. Garfunkel and C. B. Satterthwaite.** *Experimental evidence for an energy gap in superconductors.* Rev. mod. Phys. **30**, 1109—1136, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Zusammenfassender Bericht über alle bis Herbst 1958 erschienenen experimentellen Arbeiten (etwa 90 Literaturzitate).

Rühl.

**14232 B. B. Goodman.** *Une loi d'états correspondants pour les propriétés thermodynamiques des supraconducteurs.* J. Phys. Radium **19**, 78 S, 1958, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Toulouse, Fac. Sci.) Beziehung zwischen der Breite der verbotenen Zone  $\epsilon_0(0)$  im Elektronenanregungsspektrum mit  $T_c/\Theta$  ( $\Theta$  = DEBYE-Temperatur bei  $0^\circ\text{K}$ ).

Rühl.

**14233 B. T. Geilikman und W. S. Kressin.** *Wärmeleitung und Schallabsorption in Supraleitern.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 959—960, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) In früheren Arbeiten (J. exp. theor. Phys. **34**, 1042, 1958) hatten Vff. die Elektronen-Wärmeleitfähigkeit  $\kappa_e$  und den Phononenanteil  $\kappa_p$ , der auf Phonon-Elektron-Stößen beruht, bestimmt. Hier wird gezeigt, daß die dort gefundenen theoretischen Temperaturabhängigkeiten von  $\kappa_e$  und  $\kappa_p$  imstande sind, nahezu alle heute vorliegenden experimentellen Daten über Wärmeleitung und Schallabsorption der Supraleiter zu erklären. Für Proben mit hoher Fremdkonzentration (kleinem  $\kappa_e$ ), z. B. für die von SLADEK (Ber. **35**, 1429, 1956) untersuchte In-Tl-Legierung, ergibt sich ausgezeichnete Übereinstimmung mit dem Experiment. Bei  $T \rightarrow 0$  nimmt infolge der Zunahme der freien Weglänge der Schallquanten (Verringerung der Zahl der Elektronenanregungen)  $\kappa_p$  exponentiell zu. Weil aber bei tiefer Temperatur der Wärmewiderstand des Gitters durch den Widerstand infolge Streuung an Defekten und Reflexion an den Grenzen überholt wird, tritt ein Maximum auf und unterhalb davon ein Abfall nach einem Potenzgesetz ( $T^3$ ). Dies wird durch Messungen an Pb + 10% Bi bestätigt. Die Schallabsorption durch Phononen unterscheidet

sich bei einer Schallfrequenz, die groß ist gegen die reziproke Relaxationszeit, nicht vom Fall normaler Metalle. Die Elektronenprozesse führen einen Verlauf des Verhältnisses der Absorptionen im supraleitenden und normalen Zustand wie  $2/(e^b + 1)$  herbei, ( $b = \Delta(T)/kT$ ,  $\Delta$  Energielücke), der von BARDEEN u. a. auch gemessen wurde.

Vogel.

**14234 S. Doniach.** *Lattice screening in polar semiconductors.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 849—855, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) Theoretische Untersuchung der Beeinflussung der Elektron-Phonon-Streuung durch Raumladung der Leitungselektronen. In polaren Halbleitern vorherrschend Elektronenstreuung durch optische Gitterschwingungen. Für Grenzfall großer Wellenlängen  $\lambda$  führt Theorie nach DRUDE zu erhöhter Elektron-Phonon-Streuwahrscheinlichkeit im Gegensatz zur DEBYESchen Theorie für akustische Schwingungen. Praktisch kommen relativ kleine  $\lambda$  in Frage, so daß DRUDESche Theorie nicht anwendbar. Daher Verwendung der self-consistent-field-Methode von VLASOV (J. Phys. Moskau **9**, 25, 1945), Bestätigung der Erhöhung der Streuwahrscheinlichkeit für niedrige Temperaturen und kleine Elektronen-Konzentrationen. Auf diese Weise Übergang vom statischen DEBYE-Grenzfall zum DRUDE-Grenzfall hoher Frequenzen klar definiert. Berechnung der Abhängigkeit der Elektronen-Beweglichkeit von der Konzentration der Leitungselektronen.

G. Schumann.

**14235 P. G. de Gennes, P. Lafore et J. P. Millot.** *Sur un exemple de propagation dans un milieu désordonné.* J. Phys. Radium **20**, 624—632, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Saclay, C. E. N.; Fontenay aux Roses.) Es wird eine feste Lösung behandelt, wo die aktiven Atome willkürlich die Knoten der inaktiven Matrix B besetzen. In dieser binären Lösung sind nur die Atome A die Träger der Wellen. Als Beispiel dienen die Verunreinigungsbanden in Halbleitern und die Spinwellen in Legierungen mit einer ferromagnetischen Komponente. Die von A gebildeten zufälligen Haufen beeinflussen das Spektrum der Eigenwerte in der Wellengleichung und die Transporteigenschaften.

M. Wiedemann.

**14236 V. P. Shabanskii.** *Nonequilibrium processes in impurity semiconductors.* Soviet Phys.-JETP **8**, 101—108, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **35**, 143—153, 1958, Juli.) Theoretischer Beitrag zur Kinetik der Nicht-Gleichgewichts-Prozesse in Störstellenhalbleitern.

Madelung.

**14237 M. A. Krivoglaз and S. A. Rybak.** *The effect of static inhomogeneities of a crystal lattice on the electron properties of a semiconductor.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 876—893, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 940, 1958, Nr. 5.) (Kiev, Acad. Sci., Inst. Metal. Phys.) Der Einfluß statischer Inhomogenitäten nichtatomaren Charakters wie Schwankungen der Dichte, Magnetisierung und Zusammensetzung auf einige Festkörpereigenschaften wird untersucht. Die Wechselwirkung zwischen Elektronen und den Inhomogenitäten wird dabei als schwaches Störungspotential angenommen und nach der Spurenmethode von KRIVOGLAZ und PEKAR (Bull. Acad. Sc. USSR. **21**, 1, 1957) die Zustandssumme der Leitungselektronen bei schwacher und starker Kopplung an die thermischen Gitterwellen als Spur eines Operators  $\exp(-H/kT)$ , wobei  $H$  der HAMILTON-Operator des Systems ist, berechnet. Aus der Zustandssumme lassen sich dann die spezifische Wärme des Elektronengases, Gleichgewichts-Elektronenkonzentration und andere elektrische Eigenschaften ableiten. Am Beispiel ferromagnetischer Halbleiter in der Umgebung des CURIE-Punktes, in der die Magnetisierungsschwankungen als statisch angesehen werden können, wird auf diesem Wege der Einfluß auf Beweglichkeit  $\mu$  und freie Weglänge  $l$  der Elektronen quantitativ ermittelt, qualitative Abschätzungen werden für antiferromagnetische und ferroelektrische Kristalle getroffen. Weiter wird die Änderung von  $\mu$  und  $l$  durch lokale Schwankungen in der Zusammensetzung binärer fester Lösungen berechnet. In allen Fällen ist der Einfluß der statischen Inhomogenitäten bei starker Kopplung der Elektronen an die Gitterschwingungen erheblich stärker als bei schwacher Wechselwirkung.

Harbeke.

**14238 M. L. Chetkarov.** *Regarding variations of ionization energy in impurity semiconductors.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 895—897, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 962, 1958, Nr. 5.) (Sofia, Inst. Phys.) Das Wasserstoffmodell für



die Ionisierungsenergie  $W_0$  von drei- oder fünfwertigen Störstellen in Ge und Si ist weitgehend bestätigt, Abweichungen treten bei hohen Störstellenkonzentrationen N und hohen elektrischen Feldern auf. Vf. setzt den Potentialanteil der zwei nächstbenachbarten Störstellenatome in Rechnung und erhält eine einfache Formel für die Abhängigkeit von N, die Experimente von PEARSON und BARDEEN (Ber. 29, 1487, 1950) wie DEBYE und CONWELL (Ber. 34, 339, 1955) gut annähert. Auf dem gleichen Wege wird für die Feldabhängigkeit eine Formel hergeleitet, wie sie schon von FRENKEL (Ber. 21, 417, 1940) angegeben ist. Harbeke.

14239 I. M. Tsidil'kovskii. *Adiabatic galvanomagnetic and thermomagnetic effects in semiconductors*. Soviet Phys.-Tech. Phys. 3, 1274—1283, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR 28, 1371, 1958, Nr. 7.) (Makhachkala, Acad. Sci., Dagestan Branch.) Unter der Annahme kugelförmiger Energieflächen, eines Potenzgesetzes für die Abhängigkeit der Relaxationszeit vom Impuls und MAXWELLScher Energieverteilung wird die Theorie der adiabatischen galvanomagnetischen und thermomagnetischen Effekte in starken Magnetfeldern [ $(\mu H/c)^2 \gg 1$ ] entwickelt. In den aus den Transportgleichungen abgeleiteten Beziehungen für elektrische Stromdichte und Wärmestromdichte (z. B. BASS und TSIDIL'KOVSKII, Ber. 37, 1438, 1958) lassen sich für starke Felder die Integrale nach Potenzen von  $(\mu H/c)^{-2}$  entwickeln. Die Konvergenz dieser Entwicklung wird diskutiert und die möglichen acht Effekte diesem Verfahren unterzogen. Alle Transversaleffekte mit Ausnahme des HALL-Effektes, der in beliebigen Feldern proportional zu  $\mu H/c$  ist, gehen in starken Feldern umgekehrt proportional mit  $\mu H/c$ . Da in schwachen Feldern Proportionalität zu  $\mu H/c$  besteht, müssen im Zwischengebiet Maxima auftreten. Alle Longitudinaleffekte sind für  $(\mu H/c)^2 \gg 1$  feldunabhängig (in schwachen Feldern quadratische Abhängigkeit). Für alle Effekte, die isotherm und adiabatisch gemessen werden können, sind in starken Feldern die isothermen und adiabatischen Koeffizienten gleich mit Ausnahme des transversalen NERNST-ETTINGSHAUSEN-Effekts und des elektronischen Anteils der Wärmeleitung. Harbeke.

14240 G. M. Guro. *On the theory of the photomagnetolectric effect in semiconductors*. Soviet Phys.-Tech. Phys. 3, 964—973, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR 28, 1036, 1958, Nr. 5.) (Moscow, P. N. Lebedev Phys. Inst.) Die Theorie des photoelektromagnetischen Effekts von VAN ROOSBROECK (Ber. 35, 2116, 1956) für die einseitig unendlich ausgedehnte Probe wird auf allseitig endliche rechteckige Proben bei geringer Belichtung und schwachen Magnetfeldern ausgedehnt. Als Kriterium für die Gültigkeit der VAN ROOSBROECKSchen Theorie wird ein Länge-Dicke-Verhältnis von 30 ermittelt. Die durch das Magnetfeld verursachten zirkularen Ströme haben als Longitudinalspannung nicht nur den von GROETZINGER und ARON (Ber. 35, 1863, 1956) experimentell gefundenen quadratischen Effekt zur Folge, sondern auch einen linearen Effekt, der in schwachen Feldern dominiert. Harbeke.

14241 S. G. Kalashnikov and E. G. Landsberg. *Investigation of the photomagnetolectric effect as a means of determining the bulk diffusion length in germanium*. Soviet Phys.-Tech. Phys. 3, 1288—1294, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR 28, 1387, 1958, Nr. 7.) Zur Prüfung der Theorien des photoelektromagnetischen Effekts (PEM) von VAN ROOSBROECK (Ber. 35, 2116, 1956), GURO (vorst. Ref.) u. a. wird die Volumendiffusionslänge L aus dem PEM und durch gleichzeitige Messung von PEM und Photoleitung in Kompensation bestimmt. Durch die Kompensationsmethode wird eine Messung der Belichtung überflüssig. Durch Variation der Oberflächenbedingungen wurde sichergestellt, daß beim PEM die Oberflächenrekombination ohne Einfluß ist, ebenso wurden andere experimentelle Parameter variiert. Die nach beiden Methoden bestimmten Werte für L sind innerhalb der Fehlergrenzen identisch, so daß der PEM wegen seiner Vorteile der Elimination der Oberflächenrekombination und der geringen Anforderungen an die Kontaktqualität sehr gut zur Messung von L geeignet erscheint. Harbeke.

14242 V. E. Khartsev. *The statistics of impurity centers possessing a number of levels in germanium type semiconductors*. Soviet Phys.-Tech. Phys. 3, 1522—1527, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR 28, 1651, 1958, Nr. 8.) (Leningrad Phys.-

Tech. Inst.) Gegenstand der Überlegungen ist das Problem, daß eine Reihe von Dotierungselementen wie Au, Cu, Fe oder Ni in Ge und Si mehrere Störstellenniveaus, z. B. Au ein Donator- und drei Akzeptorniveaus, bilden. In Zusammenhang mit der chemischen Bindung wird die Möglichkeit der Existenz mehrfach geladener negativer Ionen im Kristall diskutiert. Die entsprechenden Niveaus liegen je nach den Unterschieden im Ionenradius zwischen Gast- und Wirtsatom zum Teil im Valenzband und die Besetzung der in der verbotenen Zone gelegenen Niveaus erfolgt sukzessive vom Valenzband her. Es wird ein Ausdruck für das chemische Potential unter Berücksichtigung der genaueren FERMI-DIRAC-Verteilungen für die verschiedenwertigen Störstellen abgeleitet, der jedoch kaum analytisch gelöst werden kann. Über das Verhalten komplexer Störstellen in  $A_{III}B_V$ -Verbindungen werden gewisse Voraussagen getroffen. Harbeke.

**14243 J. P. Irehin und E. A. Turow.** *Zur Vielelektronentheorie der Halbleiter.* Fis. metall. (russ.) 4, 9—13, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Im Rahmen eines in der Vorgangsarbeit (Fis. metall. 3, 385, 1956) entwickelten Vielelektronenmodells für Halbleiter haben nach den Anregungszuständen der Ladungen (FERMI- und BOSE-Exzitonen) die Spin-Anregungen (Ferromagnonen) Bedeutung. In der Nähe des energetischen Schwerpunktes für die ferromagnetischen Elektronen erweisen sich die Aktivierungsenergie und die effektive Masse der Exzitonen als von der spontanen Magnetisierung des Kristalls abhängig. Dies gibt eine Erklärungsmöglichkeit für den bei einigen Ferriten beobachteten Bruch in der Kurve  $\ln \rho = f(1/T)$  am CURIE-Punkt. (Nach Zfg) H. R. Bachmann.

**14244 Yasutada Uemura and Masaharu Inoue.** *The change of carrier concentration in the simple semiconductors with static magnetic field.* J. phys. Soc. Japan 13, 377—381, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.) Je nach der anzusetzenden Verteilungsfunktion eingefangener Elektronen werden die drei Fälle eines Halbleiters mit geringer Trapkonzentration und einer Störbandleitung mit Bandbreiten  $< kT$  bzw.  $> kT$  unterschieden. Bei Annahme der BOLTZMANN-Verteilung für freie Träger wird der Einfluß von Bahndiamagnetismus und Spinparamagnetismus im statischen Magnetfeld auf die Ladungsträgerkonzentration diskutiert. In den beiden ersten Fällen läßt der Bahndiamagnetismus eine Zunahme der Zahl von Trägern kleiner scheinbarer Masse unwahrscheinlich erscheinen, so daß die experimentell gefundene negative magnetische Widerstandsänderung in p-InSb unter diesen Voraussetzungen nicht auf eine Zunahme der Trägerkonzentration zurückzuführen wäre. Im Falle eines breiten Störbandes dagegen ist eine Trägerzunahme nicht ganz auszuschließen. Harbeke.

**14245 Yasutada Uemura and Masaharu Inoue.** *The change of carrier concentration in the graphite with static magnetic field.* J. phys. Soc. Japan 13, 382—388, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.) KINCHIN (Proc. roy. Soc. (A) 217, 9, 1953) hat in einkristallinem Graphit eine bemerkenswerte Feldabhängigkeit der HALL-Konstanten  $R$  gefunden. Messungen der diamagnetischen Suszeptibilität lassen es andererseits möglich erscheinen, daß hieran die Änderung der Trägerkonzentration im Magnetfeld maßgeblich beteiligt ist. Vff. berechnen anhand des zweidimensionalen Graphit-Modells einfacher hexagonaler Schichten von WALLACE (Ber. 29, 69, 1950), das eine Überlappung von Valenz- und Leitfähigkeitsband an den Ecken der ersten BRILLOUINSchen Zone ergibt, mit einem Akzeptorniveau im Leitfähigkeitsband die Abhängigkeit der Trägerzahl von Temperatur und Feld nach der in der vorst. ref. Arbeit entwickelten Methode. Im Vergleich mit den Ergebnissen von KINCHIN werden die Parameter wie Akzeptorendichte, Lage des Akzeptorniveaus und Beweglichkeitsverhältnis halbempirisch bestimmt. Mit diesen Parametern wird die Feldabhängigkeit von  $R$  in mittleren Feldern gut wiedergegeben. Die Diskrepanz bei schwachen Feldern wird dadurch verständlich, daß das Energiebandmodell nicht die Feinstruktur enthält, die durch Messungen des DE HAAS-VAN ALPHEN-Effektes der oszillatorischen magnetischen Widerstandsänderung und der Zyklotronresonanz gesichert erscheint. Harbeke.

**14246 Tadao Kasuya.** *A theory of impurity conduction. I.* J. phys. Soc. Japan 13, 1096 bis 1110, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Univ. Nagoya, Fac. Sci.) In der theoretischen Behandlung der Störstellenleitung werden nach der Konzentration drei Fälle unterschieden: Einmal

kann die Konzentration so groß sein, daß sich die lokalisierten Atomeigenfunktionen so stark überlappen, daß Störstellen- und Leitungsband ineinander übergehen. Bei mittleren Konzentrationen spaltet das Störstellenband ab und wird in seiner Breite durch die Resonanzenergie zwischen sich überlappenden Atomeigenfunktionen bestimmt. Schließlich werden bei kleinen Konzentrationen die Schwankungen des Potentials zwischen den einzelnen Störstellen größer als die Resonanzenergie und damit bestimmend für die Breite des Störstellenbandes. Die Transporterscheinungen in den ersten beiden Fällen werden diskutiert. Im ersten Fall sind bei tiefen Temperaturen die Bedingungen für die Anwendbarkeit der BOLTZMANN-BLOCHschen Transportgleichung nicht mehr erfüllt, daher wird eine allgemeine Transportgleichung diskutiert, die schon von NAKANO (Progr. theor. Phys. **15**, 1029, 1956) vorgeschlagen wurde. Im zweiten Fall wird die Voraussetzung gemacht, daß das Band nur aus 1s-Zuständen besteht und ein Zustand einer Atomeigenfunktion einer Störstelle nur von einem Elektron besetzt werden kann. Hier ergibt sich im Grenzfall  $kT \gg$  Bandbreite die CONWELL-WEISSKOPF-Formel.

Harbeke.

**14247 Tadao Kasuya and Sigenao Koide.** *A theory of impurity conduction. II.* J. phys. Soc. Japan **13**, 1287—1297, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Nagoya Univ., Phys. Inst.) In dem in der vorst. ref. Arbeit charakterisierten Fall sehr kleiner Störstellenkonzentrationen ist erstmalig die Wechselwirkung mit den Phononen für den Transportmechanismus wesentlich. Die Rechnung ist speziell an Ge und Si orientiert; es wird vorausgesetzt, daß das Störleitungsband aus 1s-Zuständen zusammengesetzt ist. In n-Ge und n-Si lassen sich diese Zustände nach KITTEL und MITCHELL (Ber. **35**, 470, 1956) mit dem „many-valley-Modell“ berechnen, in p-Ge und -Si erschwert die Entartung des Valenzbandes die Berechnung. Als Störungsoperator wird das BARDEEN-SHOCKLEYSche Deformationpotential angesetzt und die Leitfähigkeit anhand eines „Molekül“-Modells in den beiden Fällen  $N_{\text{maj}}/N_{\text{min}} < 5$  und  $N_{\text{maj}}/N_{\text{min}} > 11,5$  berechnet. Ein „Molekül“ (in n-Ge) besteht aus einer Kugel mit einem Minoritätsstörstellenatom im Zentrum und enthält im Mittel ein Defektelektron. Die Übereinstimmung in den Absolutwerten und der Temperaturabhängigkeit mit den Ergebnissen von FRITZSCHE (Ber. **36**, 705, 1957) ist bis zu Majoritätsstörstellenkonzentrationen von  $10^{16} \cdot \text{cm}^{-3}$  gut, bei diesen Konzentrationen sind die Voraussetzungen des Modells nicht mehr erfüllt.

Harbeke.

**14248 N. B. Grover and E. Harnik.** *Sweep-out effects in the phase shift method of carrier lifetime measurements.* Proc. phys. Soc. Lond. **72**, 267—269, 1958, Nr. 2 (Nr. 464). (1. Aug.) (Jerusalem, Hebrew Univ., Dep. Phys.) Erweiterung der Ergebnisse von RITTNER (Photoconductivity Conference, ed. Breckenridge, New York: Wiley 1956) für konstante auf den Fall sinusförmig modulierter Beleuchtung. Beschränkung auf dünne rechteckige Proben. Berechnung der Effekte, die von der endlichen Länge der Proben herrühren. Bestimmung von Korrekturfaktoren bei voller Beleuchtung der Proben und bei Beleuchtung nur eines schmalen Streifens.

G. Schumann.

**14249 Albrecht Fischer.** *Herstellung von Kristallen aus zersetzlichen Verbindungen.* Z. Naturf. **13a**, 105—110, 1958, Nr. 2. (Febr.) Berichtigung ebenda S. 1102, Nr. 12. (Dez.) (Gießen, Univ., Phys. Inst.) Kristalle mit gemischt homöo-heteropolarer Bindung zersetzen sich bereits bei Temperaturen unterhalb ihres Schmelzpunktes. Die Zersetzung läßt sich durch Anwendung einer Atmosphäre der leichter flüchtigen Komponente mit erhöhtem Partialdruck unterdrücken. Es wird ein Graphitrohrföfen für 40 kVA angegeben, der ein sicheres Arbeiten bis 2500°C unter Drucken bis zu 150 atü gestattet und das Schmelzen zersetzlicher Kristalle ermöglicht. Erste vorläufige Ergebnisse über das Schmelzen von GaP, BP, ZnS, CdS und ZnSe werden mitgeteilt. Das Schmelzen von AlN, SiC und BN war aussichtslos. Für Substanzen, für die kein resistentes Tiegelmateriale existiert, wurde eine tiegelfreie Kuppenschmelzmethode, ähnlich dem VERNEUILLESchen Rubinziehverfahren, entwickelt.

Henker.

**14250 Jan Koppelman and Gottfried Landwehr.** *Über die elastischen Konstanten von Germanium unter allseitigem Druck bis zu 12000 kp/cm<sup>2</sup>.* Z. angew. Phys. **11**, 164—167, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Aus Ultraschallgeschwindigkeitsmessungen bei Frequenzen zwischen 6 und 12 MHz werden die elastischen Kon-



stanten eines Germanium-Einkristalls unter allseitigem Druck bis zu 12000 kp/cm<sup>2</sup> bestimmt.  
Koppelman.

**14251 G. Syrbe.** *Mechanoelektrische Eigenschaften von Tellur-Einkristallen.* Ann. Phys., Lpz. (7) **4**, 132—139, 1959, Nr. 1/5. (Leipzig, Univ., Phys. Inst.) Durch Reduktion von TeCl<sub>4</sub> im H<sub>2</sub>-Strom wurden Te-Nadelkristalle hergestellt, deren hexagonale Achse parallel zur Nadelachse lag. Die Nadeln zeigten bei Dehnung in Richtung und Biegung senkrecht zur Achse elastisches Verhalten bis zum Bruch, bei Dehnung senkrecht zur Achse plastische Verformung. Bei Raumtemperatur lag Eigenleitung vor; die Breite der verbotenen Zone ergab sich aus der Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit in Richtung der Achse zu 0,33 eV. Dehnung der Kristalle in Richtung der Achse bewirkte eine starke reversible Zunahme der elektrischen Leitfähigkeit sowie eine reversible Abnahme der Thermokraft. Beide Effekte werden nach dem Bändermodell von GASPARD (Acta Phys. Hung. **7**, 289, 319, 1957) annähernd quantitativ durch die Abnahme der Breite der verbotenen Zone und die Zunahme der Elektronenbeweglichkeit gedeutet.  
Göhre.

**14252 Wolfgang Gelbrich.** *Leitfähigkeits- und Halleffektmessungen an Tellureinkristallen.* Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin **7**, 345—358, 1957/58, Nr. 3. (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) An kleinen aus der Dampfphase gezüchteten Tellureinkristallen wurden zwischen 100°K und 500°K Leitfähigkeit und HALL-Koeffizient gemessen. Die Kristalle sind halbleitend mit  $\Delta E = 0,32$  eV und Defektelektronenbeweglichkeiten bis zu 1300 cm<sup>2</sup>/V sec. Der HALL-Koeffizient wechselt mit steigender Temperatur zweimal das Vorzeichen. Der erste Übergang liegt im Übergangsgebiet von p-Störstellenleitung zur Eigenleitung, da die Beweglichkeit der Elektronen größer ist als die der Löcher. Zur Deutung der zweiten Vorzeichenumkehr bei 500°K wird die Energiebandstruktur des Tellurs diskutiert. Nach CALLEN (Ber. **35**, 472, 1956) hat Tellur zufolge seiner Gitteranisotropie zwei Leitfähigkeitsbänder für deren Abstand vom Valenzband von NUSSBAUM (Ber. **34**, 343, 1955) aus optischen Messungen 0,32 eV und 0,35 eV angegeben wird. Mit diesen zwei Übergangsmöglichkeiten für Elektronen läßt sich die zweite Vorzeichenumkehr zwanglos deuten, quantitativ gute Übereinstimmung mit dem gemessenen Verlauf von HALL-Koeffizient und Leitfähigkeit erhält man allerdings erst, wenn man für die Differenz der beiden Leitungsbänder einen größeren Wert von mindestens 0,08 eV einsetzt.  
Harbeke.

**14253 G. G. Macfarlane, T. P. McLean, J. E. Quarrington and V. Roberts.** *Direct optical transitions and further exciton effects in germanium.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 863—866, 1958, Nr. 5 (Nr. 461). (1. Mai). (Malvern, Wors. Roy. Rad. Est.) Eingehende Untersuchung der Absorption von zwei aus ganz verschiedenen Ausgangsmaterialien stammenden Proben bei 20 bis 291°K. In beiden gleiche Struktur der Absorption, so daß diese vermutlich tatsächlich Eigenschaft von Ge und nicht durch Materialdefekte bedingt. Absorptionsminimum überall bei 350 cm<sup>-1</sup>. Struktur entspricht Voraussagen von ELLIOTT (Ber. **37**, 1437, 1958). Scharfer Anstieg Exciton-Linie, die sich mit zunehmender Temperatur verbreitert und erniedrigt und zwischen 249 und 291°K praktisch verschwindet. Aus Vergleich mit Theorie Abschätzung der Bindungsenergie der Excitonen zu ca. 0,001 eV praktisch temperaturunabhängig in ausgezeichneter Übereinstimmung mit Abschätzungen aus effektiven Massenwerten sowie der Breite der Energielücke, wo die Werte nicht mit aus der Beeinflussung der Absorption durch Magnetfelder ermittelten in Einklang zu bringen sind.  
G. Schumann.

**14254 S. H. Koenig.** *Inter-electron collisions and the "temperature" of hot electrons.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 959—962, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni). (New York, Columbia Univ., IBM Watson Labs.) Kritik an PAGES (Ber. S. 919) Deutung seiner Versuche über n-Ge mit  $2,5 \cdot 10^{15}$  Donatoren/cm<sup>3</sup> bei 77°K. Annahme, daß Ladungsträger-Konzentration genügend groß, so daß Elektronenstöße Definition einer allgemeingültigen Elektronentemperatur erlauben, für solche Konzentrationen nicht gültig. Beweis durch Messung der Anisotropie der Leitfähigkeit als Funktion des Winkels zwischen elektrischem Feld und Stromrichtung. Das Auftreten der Anisotropie läßt vermuten, daß für große Feldstärken die einzelnen Energietäler des Leitungsbandes auch beim Fehler

mechanischer Spannung sehr verschieden besetzt sind und daß diese Besetzungsverhältnisse wesentlich zur Feldabhängigkeit der Widerstandsänderung bei mechanischer Belastung beitragen.

G. Schumann.

**14255 G. Busch und T. Fischer.** *Feldemission aus Halbleitern.* Brown Boveri Mitt. **45**, 532—539, 1958, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Zürich, Eidg. T. H., Lab. Festkörperphys.) Es wird ein Überblick über die theoretischen Probleme und experimentellen Ergebnisse der Feldemission aus Halbleitern gegeben. Speziell werden einige ältere Strom-Spannungs-Messungen an SiC diskutiert, die qualitativ das Emissionsgesetz nach der Theorie von STRATTON (Ber. **35**, 484, 1956) bestätigen.

Harbeke.

**14256 Lennart Hultdt.** *Determination of free carrier lifetimes in semiconductors from the relaxation time of photo-excited infrared absorption.* Ark. Fys. **15**, 229—236, 1959, Nr. 3. (Stockholm, Royal Inst. Technol., Inst. Opt. Res.) In Halbleitern wird durch Licht genügend kurzer Wellenlänge eine Überschußkonzentration von freien Elektronen und Löchern erzeugt. Diese zerfällt i. a. nach einem Exponentialgesetz, das durch die mittlere Lebensdauer  $\tau$  beherrscht wird. Die freien Träger absorbieren Ultrarotstrahlung. Dadurch wird der photoelektrische Effekt von einem Anwachsen der Ultrarotabsorption begleitet, deren Relaxationszeit mit der Lebensdauer der Träger identisch ist. Durch periodische Unterbrechung der anregenden Strahlung ist es möglich, diese Relaxationszeit aus Ultrarotübertragungsmessungen zu bestimmen. Es wird gezeigt, daß diese Bestimmung mit beliebig langsamen Strahlungsempfängern durchgeführt werden kann. Anwendung auf Löcherabsorption in Germanium bestätigte die Annahme einer definierten Lebensdauer. Für Löcherabsorption in Silicium war es nicht möglich, über die Konstanz von  $\tau$  zu entscheiden, aber ihre Größenordnung war dieselbe, die vorher aus Abklingmessungen der Photoleitung erhalten wurde. Verbesserungen und weitere Anwendungen der Methode werden vorgeschlagen.

Behnisch.

**14257 L. W. Davies and D. K. Milne.** *Metallic contacts to germanium and silicon.* J. sci. Instrum. **35**, 423, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Sydney, C. S. I. R. O., Radiophys. Lab.) Es wird eine Vorgehensweise zum Aufbringen der Kontakte auf Halbleiter mit Angabe von Rezepten beschrieben und die in diesem Zusammenhang interessierenden mechanischen und elektrischen Kennwerte für p- und n-leitendes Silicium und Germanium genannt. Das beschriebene Verfahren wird günstiger befunden als das von SULLIVAN und EIGLER.

Göllnitz.

**14258 W. H. Mitchell and E. H. Putley.** *Cryostat for measuring the electrical properties of high resistance semiconductors at low temperatures.* J. sci. Instrum. **36**, 134—136, 1959, Nr. 3. (März.) (Malvern, Worcestershire, Royal Radar Est.) Mit der beschriebenen Apparatur können Halbleiterwiderstände bis zu  $10^{11} \Omega$  sowie HALLbeweglichkeiten bis zu 1 bis  $10 \text{ cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$  im Temperaturbereich 1,7 bis  $300^\circ \text{K}$  gemessen werden. Vff. geben nähere Einzelheiten über Probenvorbereitung, Isolationsfragen, Zusatzapparaturen und Meßmethode. Als Beispiel werden Meßergebnisse an Silicium mit kleinem Goldzusatz gezeigt.

Rühl.

**14259 J. Hornstra and P. Penning.** *Birefringence due to residual stress in silicon.* Philips Res. Rep. **14**, 237—249, 1959, Nr. 3. (Juni.) (Eindhoven.) Die schnelle Abkühlung von großen Silicium-Kristallen führt zu einer plastischen Deformation, die sich in einer Erhöhung der Ätzgrubendichte bemerkbar macht. Zusätzliche Informationen über die Restspannungen lieferte die Untersuchung der Doppelbrechung im ultraroten Spektralbereich. Die Zugspannungen werden gemessen durch Kompensation mittels äußerem Druck. Der Vergleich dieser Ergebnisse mit der optischen Phasendifferenz erlaubt, die spannungsoptische Konstante zu berechnen. Die Werte liegen etwas niedriger als die von GIARDINI (Amer. Min. **43**, 249, 1956) gemessenen.

Golling.

**14260 H. F. Mataré.** *Dislocation planes in semiconductors.* Scientia elect. Zürich **4**, 121 bis 136, 1958, Nr. 4. (S. B.) (Bayside, N. Y., Sylvania Elect. Prod. Inc., Res. Labs.) Versetzungsebenen in Ge-Kristallen können wegen ihrer großen Zahl freier Bindungen mit Akzeptorencharakter von großem Einfluß auf die elektrischen und photoelektrischen Eigenschaften sein. Es wird über das Wachstum und die Eigenschaften von Kristallen

mit Versetzungsebenen mittlerer Versetzungswinkel  $\Theta$  ( $1^\circ < \Theta < 25^\circ$ ) berichtet. Charakteristisch ist die Existenz einer Sperrschicht an einer Seite der Versetzungsebene und eine hohe, relativ temperaturunabhängige Leitfähigkeit, die durch Dotierung weithin unbeeinflusst bleibt. Die Änderung der Bandstruktur im Gebiet der Versetzungsebene und die dadurch bedingte hohe Wirksamkeit zur Trägerinjektion wird diskutiert. Abschließend werden einige Anwendungen der Versetzungsebenen für elektrische Bauelemente wie Photozellen, Versetzungs-Transistoren und Versetzungs-Feldsteuerungs-Transistoren besprochen. Harbeke.

**14261 C. Benoit a la Guillaume.** *Recombinaison radiative dans les semi-conducteurs.* J. Phys. Radium **19**, 8S, 1958, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) (Paris, École Norm. Supér., Lab. Phys.) Bei  $77^\circ\text{K}$  sendet ein in Flußrichtung gepolter Germanium-pn-Übergang eine Rekombinationsstrahlung aus. Diese ist zusammengesetzt aus einer Strahlung  $\lambda = 1,75\ \mu$ , die zur Band-Band-Rekombination gehört, und einer Strahlung bei  $\lambda = 2,30\ \mu$ , die auf die Rekombination über Zwischenniveaus (Rekombinationszentren) zurückgeführt werden kann. Die Abhängigkeit der Intensitäten dieser beiden Komponenten vom Strom durch den pn-Übergang stimmt gut mit der Theorie überein. Man erhält mit dieser Methode direkt die Energie des an das Rekombinationszentrum gebundenen Elektrons. Auf diese Weise konnten mehrere Arten von Rekombinationszentren festgestellt werden. Die von den Rekombinationszentren ausgehende Strahlung ist aus zwei Komponenten zusammengesetzt, man kann sie trennen, weil sich ihr Intensitätsverhältnis mit dem Strom durch den pn-Übergang ändert. Untersucht man weiter die Temperaturabhängigkeit dieser Strahlung, so kann man ein Modell der Rekombinationszentren aufstellen. Henker.

**14262 V. I. Lyashenko and T. N. Sitenko.** *Conductivity of a Ge surface.* Ukr. phys. J. **3**, 64—70, 1958, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) HALL-Effekt-Messungen mit Änderungen der Oberflächenladung durch das äußere elektrische Feld. Effektive Beweglichkeit abhängig von Feldrichtung. Es wurde in den beiden Positionen senkrecht und parallel zum Magnetfeld  $\Delta\rho_\perp$  bzw.  $\Delta\rho_\parallel$  gemessen. Es ergab sich  $\Delta\rho_\perp > \Delta\rho_\parallel$ . German.

**14263 I. M. Pilat.** *Elektrische und magnetische Eigenschaften der intermetallischen Verbindung CdSb.* Fis. metall. (russ.) **4**, 232—238, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Tschernowitz, Staatsuniv.) In der Arbeit werden die Ergebnisse einer Untersuchung der elektrischen, magnetischen und Gleichrichtereigenschaften der intermetallischen Verbindung CdSb angegeben als Funktion des Cadmium- oder Antimonüberschusses sowie der Konzentration von Beimischungen von Aluminium, Tellur, Blei, Zinn und Indium. Es wird eine Analyse der erhaltenen Ergebnisse unter dem Gesichtspunkt ihres Zusammenhanges mit der Natur der Bindungskräfte im Kristall durchgeführt. (Zfg)

H. R. Bachmann.

**14264 V. S. Vavilov, L. S. Smirnov, A. V. Spitsyn, V. M. Pakskevich and G. N. Galkin.** *On defects in the crystal lattice of n-germanium.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 894, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 960, 1958, Nr. 5.) (Moscow, P. N. Lebedev Phys. Inst.) Berichtigung zu der in Ber. S. 920 ref. Arbeit. Die Behauptung der Übereinstimmung der experimentell gemessenen integralen Streuquerschnitte bei der Streuung von Elektronen an Ge-Kernen mit der MOTTschen Streuformel wird zurückgenommen. Harbeke.

**14265 Makoto Kikuchi.** *On the backward leakage current in the alloyed germanium p-n junction.* J. phys. Soc. Japan **13**, 350—362, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo, Electrotech. Lab.) Legierte p-n-Sperrschichten zeigen langzeitige Änderungen des Sperrstroms bei fester angelegter Spannung, wenn diesen „Kriech“- oder „Drift“-Effekten nicht durch geeignete Oberflächenbehandlung vorgebeugt wird. Der Sperrstrom setzt sich allgemein aus dem normalen Sättigungsstrom, dem Leckstrom und dem Durchschlagsstrom zusammen. Nachdem PLUMMER (Ber. **36**, 1058, 1957) ein Driften des Sättigungsstromes festgestellt hat, stellt Vf. Experimente über das Driften des Leckstromes und seinen Zusammenhang mit den Oberflächenbedingungen an. Die Resultate lassen sich ohne Zusatzannahme auf der Basis der gegenwärtigen Theorien nicht erklären. Die Zeitkonstanten des Prozesses weisen auf einen Zusammenhang mit dem Oberflächen-Feldeffekt hin. Harbeke.



**14266 Tatsuo Yajima and Leo Esaki.** *Excess noise in narrow germanium p-n junctions.* J. phys. Soc. Japan **13**, 1281—1287, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Tokyo, Broadcasting Corp., Tech. Res. Lab.; Sony Corp.) Dünnere p-n-Sperrschichten unter 200 Å Dicke aus stark gedoptem Material mit entarteter Elektronenverteilung zeigen nach ESAKI (Ber. **37**, 2040, 1958) Gleichrichtungsumkehr und in Flußrichtung bei kleinen Spannungen ein Strommaximum mit anschließendem Bereich negativen Widerstandes und ab 0,5 V normalen Diodenstrom. Diese Effekte können bis auf einen „Überschußstrom“ im Übergangsbereich zum Diodenstrom durch den ZENER-Effekt der inneren Feldemission gedeutet werden. Wegen des metallähnlichen Charakters ist zunächst kein 1/f-Rauschen zu erwarten. Vff. finden dagegen im Bereich des Überschußstromes starkes, von den Oberflächenbedingungen unabhängiges 1/f-Rauschen. Zur Deutung des Überschußstromes wird innere Feldemission aus Störtermen vorgeschlagen, so daß das Rauschen durch die statistischen Schwankungen des Einfang- und Dissoziationsprozesses zustande kommen kann. Harbeke.

**14267 Kiichi Komatsubara.** *Study on the correlation between the noise by hole generation and surface recombination velocity at Ge fused junction.* J. phys. Soc. Japan **13**, 1409 bis 1410, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Kobe Kogyo Corp., Semiconductor Dep.) Nach einer Beziehung von WEBSTER (Ber. **34**, 1174, 1955) läßt sich die Oberflächenkombinationsgeschwindigkeit  $S$  aus dem Sättigungsstrom  $I_s$  einer Sperrschicht bestimmen. Zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen  $S$  und dem Rauschen wurden daher an einer Kollektorsperrschicht eines aus der Schmelze gezogenen p-n-p-Transistors das mittlere Rauschstromquadrat  $N_r$  und  $I_s$  gemessen. Es wurde sichergestellt, daß der Leckstrom vernachlässigbar ist, so daß der Gegenstrom ein reiner Diffusionsstrom von an der Sperrschicht erzeugten Löchern ist und daher das Rauschen nur aus Generations-Rekombinationsrauschen besteht. Tatsächlich wird um 1000 Hz auch kein 1/f-Rauschen gemessen.  $N$  ist proportional  $S^{-2}$  mit  $a$  zwischen 0 und 0,5. Harbeke.

**14268 Jiro Yamaguchi and Yoshihiro Hamakawa.** *High electric field effects in germanium p-junction.* J. phys. Soc. Japan **14**, 15—21, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Osaka, Univ., Fac. Engng.) Bei Anlegen von Impulsspannungen an p-n-Übergänge in Sperrrichtung durchläuft die Charakteristik mit steigender Spannung nacheinander die Gebiete des Sättigungsstromes, des Überschußstromes, der Stoßvervielfachung und des negativen Widerstandes bis zum OHmschen Verhalten. Vff. untersuchen insbesondere die Verhältnisse beim Einsetzen der Stoßlawine und des negativen Widerstandes an aus der Schmelze gezogenen p-n-Übergängen. Der Beginn der Elektronenvervielfachung nimmt mit der Temperatur zu, wohingegen die Sperrschicht-Temperatur, die aus dem Sättigungsstrom bestimmt wird, beim Übergang zu negativem Widerstand bei Umgebungstemperaturen von  $-70^\circ$  bis  $20^\circ\text{C}$  nahezu konstant ist. Im Gebiet negativen Widerstandes tritt je nach dem zeitlichen Verlauf der Temperaturerhöhung in der Sperrschicht entweder ein Spannungssprung AB oder Oszillation mit 200 kHz bis 1 MHz Frequenz zwischen A und B, die auf statistische Schwankungen von Mikroplasmen zurückgeführt wird, auf. Durch den Außenwiderstand kann jede der drei Möglichkeiten Spannungssprung, Oszillation oder Stoßvervielfachung vorgegeben werden. Harbeke.

**14269 Jiro Yamaguchi and Yoshihiro Hamakawa.** *Barrier temperature at turnover in germanium p-n junction.* J. phys. Soc. Japan **14**, 232—233, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Osaka Univ., Fac. Engng.) Ergänzend zu der vorst. ref. Arbeit wird bei der Stromumkehr von p-n-Übergängen aus dem Sättigungsstrom und aus der Abhängigkeit der Umkehrleistung von der Umgebungstemperatur jeweils die Sperrschicht-Temperatur bestimmt. Bei Punktkontakt stimmen die Werte nach beiden Methoden überein, bei aus der Schmelze gezogenen p-n-Übergängen bestehen dagegen Differenzen von  $30$  bis  $40^\circ$ . Diese werden dadurch erklärt, daß Stromumkehr stattfindet, wenn an irgendeiner Stelle der Sperrschicht die Eigenleitungstemperatur erreicht wird. Harbeke.

**14270 Koji Kawasaki, Kyochi Kanou and Yoshiyasu Sekita.** *Interaction of water vapour with germanium real surface.* J. phys. Soc. Japan **14**, 233—234, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Tokyo, Nagatacho, Electrotech. Lab.) Aus der Messung der Adsorptions-Iso-

thermen für Wasserdampf an Ge und der Abhängigkeit der Änderung des Oberflächenwiderstandes  $\Delta R/R$  von der relativen Feuchte läßt sich  $\Delta R/R$  gegen die Oberflächenbedeckung  $\Theta$  auftragen.  $\Delta R/R$  nimmt mit  $\Theta$  zu und ist schon bei  $5 \cdot 10^{-3}$ - bis  $8 \cdot 10^{-3}$ -molekularer Bedeckung entsprechend  $5 \cdot 10^{12}$  bis  $8 \cdot 10^{12}$  Wassermolekülen pro  $\text{cm}^2$  gesättigt. Harbeke.

**14271 S. M. Ryvkin and R. Ju. Khansevarov.** *Effect of the surface treatment of semiconductors on the magnitude and the spectral distribution of photoconductivity.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 862—867, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 925, 1958, Nr. 5. (Leningrad, Inst. Phys. a. Technol.) Der Abfall der Photoleitung zur kurzwelligen Seite des Maximums kann seine Ursache im Resonanzcharakter der Energieübertragung im Kristall oder der Änderung der Eindringtiefe und den dadurch bedingten größeren Einfluß der Rekombinationsprozesse an der Oberfläche haben. Zur Untersuchung dieses Problems wurden CdS-Kristalle verschiedenen Oberflächenbehandlungen wie Elektronenbeschuß, Ausheizen im Vakuum oder Luft oder Gasentladungen ausgesetzt. Dadurch erhöhte sich die Photoleitung teilweise um Größenordnungen, das gleichsinnige Anwachsen der Dunkelleitung zeigt eine Veränderung der Bandstruktur in der Nähe der Oberfläche an, die den Zutritt von Minoritätsträgern erschwert und dadurch die Lebensdauer und mithin die Photoleitung stark vergrößert. Harbeke.

**14272 R. I. Bashirov.** *Investigation of the Nernst-Ettingshausen effect in bismuth telluride.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 917—920, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 986, 1958, Nr. 5.) (Makhachkala, Acad. Sci., Dagestan Branch.) Die Analyse von Messungen des NERNST-ETTINGSHAUSEN-Effekts ergibt für die Beweglichkeit  $\mu$  zwischen 140° K und 300° K den gleichen Verlauf wie aus HALL-Effekt und Leitfähigkeit. Daraus kann geschlossen werden, daß in diesem Gebiet die Streuung an akustischen Gitterschwingungen dominiert. Der Exponent  $a = -2,3 \ln \mu = \mu_0 \cdot T^a$  deutet auf Mehrphononen-Stoßprozesse hin. Trotz hoher Trägerkonzentrationen der Größenordnung  $10^{19} \text{ cm}^{-3}$  wurde kein Einfluß der Entartung auf den N-E-Effekt festgestellt. Harbeke.

**14273 A. A. Samochwalow, und I. G. Fakidow.** *Der Hall-Effekt und der Einfluß eines magnetischen Feldes auf den Widerstand von Magnetit.* Fis. metall. (russ.) **4**, 249—256, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Es wurden der HALL-Effekt und die Änderung des elektrischen Widerstandes von Magnetit in magnetischen Feldern, einschließlich des Sättigungsgebietes von Magnetit, untersucht. Es wurde gezeigt, daß auf die Leitfähigkeitselektronen bei den angegebenen galvanomagnetischen Effekten ein der Struktur nach gleiches effektives Feld  $H_{\text{eff}} = H_1 + 4\pi\alpha M$  wirkt, wobei der Parameter  $\alpha$  des effektiven Feldes Vorzeichen und Wert in Abhängigkeit vom Effekt ändert. Es wurde versucht, einen Zusammenhang zwischen dem HALL-Effekt und der Änderung des elektrischen Widerstandes im Magnetfeld bei Magnetit festzustellen. (Zfg) H. R. Bachmann.

**14274 S. Oberländer.** *Eine Bemerkung zur Methode der gesteuerten Anregung.* Z. Naturf. **14a**, 91—92, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Forschungs-Inst. Math., Abt. angew. Math.) Über eine frühere Arbeit hinausgehend (Ber. **37**, 2044, 1958) zeigt Vf., daß mit dieser Methode sämtliche reaktionskinetischen Parameter des entsprechenden Modells bestimmt werden können. Dies sind im einzelnen: Die Anregungswahrscheinlichkeit, der Anhaftkoeffizient, der Rekombinationskoeffizient und die Hafttermkonzentration. Zehler.

**14275 K. W. Böer, H. J. Hänsch und U. Kümmel.** *Anwendung elektro-optischer Effekte zur Analyse des elektrischen Leitungsvorganges in CdS-Einkristallen.* Z. Phys. **155**, 170—183, 1959, Nr. 2. (22. Mai.) (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.; Dtsch. Akad. Wiss., Ber. Elektr. Durchschlag.) Einleitend wird auf die Ursachen eingegangen, die zu Verzerrungen des elektrischen Feldes in Halbleitern und Elektra Veranlassung geben. Es werden dann elektro-optische Effekte beschrieben, mit deren Hilfe eine direkte Sichtbarmachung der räumlich inhomogenen Feldverteilung bzw. des räumlich inhomogenen Stromflusses bzw. von Raumladungsgebieten möglich ist. Es werden dann zwei elektro-optische Effekte experimentell genauer untersucht. Der eine beruht auf

einer Verschiebung der Grundgitterabsorptionskante infolge JOULEscher Erwärmung des Kristalls und läßt inhomogene Strombahnen in CdS-Einkristallen bei hohen Strombelastungen erkennen, der andere beruht auf einer Verschiebung der optischen Absorptionskante auf Grund eines von FRANZ und KELDYSCH beschriebenen Effektes bei hohen Feldern und ermöglicht die direkte Sichtbarmachung des Feldverlaufes in den untersuchten CdS-Einkristallen. Es sind eine größere Anzahl von Photographien dieses Feldverlaufes angegeben. Bei einer Reihe von Einkristallen zeigt sich ein bisher nicht bekannter Feldverlauf, der offensichtlich große Ähnlichkeit zu entsprechenden Feldverzerrungen in Niederdruckgasentladungen aufweist. Die Phänomenologie dieser Erscheinung, die in bemerkenswerter Parallele zum Kathodenfall der Gasentladung steht, wird ausführlich beschrieben. Bezüglich einer physikalischen Deutung dieser Erscheinung wird auf die nachst. ref. Arbeit von K. W. BÖER verwiesen. Böer.

**14276 K. W. Böer.** *Inhomogene Feldverteilung in CdS-Einkristallen im Bereich hoher Feldstärken.* Z. Phys. **155**, 184—194, 1959, Nr. 2. (22. Mai.) (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.; Dtsch. Akad. Wiss., Ber. Elektr. Durchschlag.) Die in der vorst. ref. Arbeit beschriebenen, dem Kathodenfall ähnlichen Feldverzerrungen im Bereich hoher elektrischer Felder in CdS-Einkristallen werden als Raumladungseffekte gedeutet, die durch eine elektrische Anregung von Elektronen bzw. Defektelektronen aus Termen in der verbotenen Zone in das Leitungs- bzw. Valenzband verursacht werden. Hierdurch wird eine Raumladungsdoppelschicht im Innern des Kristalls vor der Kathode verursacht, die zu einer Feldaufwölbung vor der Kathode führt. Die Feldstärke erreicht im Bereich der Doppelschicht ihren maximalen Wert, der etwa der Durchschlagsfeldstärke entsprechen soll. An dieser Stelle tritt eine intensive Produktion von Leitungselektronen ein, die im anodenseitig angrenzenden Gebiet eine beträchtliche Erhöhung der Leitfähigkeit bewirken. Die kinetischen Effekte, die zur Ausbildung solcher Raumladungserscheinungen führen, werden diskutiert. Es wird ein das Problem beschreibendes Differentialgleichungssystem angegeben. Die Randbedingungen werden diskutiert. Mit der angegebenen Theorie lassen sich qualitativ alle in der ersten Arbeit beschriebenen Erscheinungen erklären. Ein quantitativer Vergleich wird in dieser Arbeit nicht geführt. Abschließend werden die Konsequenzen einer solchen charakteristischen inhomogenen Feldverteilung für den elektrischen Durchschlag diskutiert. Es zeigt sich, daß die maximale Feldstärke im Innern des Kristalls beträchtlich über dem Wert liegen kann, den man bei homogener Feldverteilung aus angelegter Spannung und Elektrodenabstand errechnet. Böer.

**14277 E. I. Adiwitsch.** *Einfluß der Feldemission auf die Verteilung starker Felder in festen Körpern.* Z. Phys. **155**, 195—205, 1959, Nr. 2. (22. Mai.) (Moskau, Akad. Wiss. U. S. S. R., Phys. Lebedew-Inst.) Es wird der Einfluß der Feldemission aus der Kathode auf die von K. W. BÖER beschriebenen Raumladungseffekte im Innern eines Dielektrikums näher betrachtet, insbesondere werden kinetische Untersuchungen über die Einstellvorgänge der inhomogenen Feldverteilungen im Dielektrika und in Halbleitern durchgeführt. Dabei zeigt sich, daß der experimentell gefundene, zeitlich träge Aufbau der Raumladungen sowie ihre Verschiebung zwischen Kathode und Anode verstanden werden kann, wenn man berücksichtigt, daß die Feldstärke an der Kathode den Wert der Feldemissionsfeldstärke nicht übersteigen kann. Anschließend wird der stationäre Fall für ein einfaches reaktionskinetisches Modell behandelt und näherungsweise gelöst. Raumladungs- und Feldverlauf entsprechen dem im Experiment gefundenen Verhalten. In dem betrachteten einfachen Modell ergibt sich, daß die Lage der Raumladungsdoppelschicht wesentlich nur durch die für die Feldemission aus der Kathode charakteristische Feldstärke bestimmt wird. Es wird festgestellt, daß die plasmaähnliche Verzerrung in Halbleitern und Dielektrika allein durch eine Feldemission von Elektronen aus Termen in der verbotenen Zone in das Leitungsband sowie einer Feldemission aus der Kathode verstanden werden kann. Böer.

**14278 R. Matejec.** *Ionen- und Elektronenleitfähigkeit von Halogensilberkristallen.* Photogr. Korr. **94**, 187—190, 1958, Nr. 12 (Nr. 1133). (Leverkusen, Agfa AG., Wiss. Photogr. Lab.) Es werden die verschiedenen Bedingungen zusammengestellt, unter denen an Halogensilberkristallen neben der Ionenleitfähigkeit noch elektronische



Leitfähigkeitsanteile auftreten. Von vornherein sind in reinen Halogensilberkristallen nur FRENKELfehlstellen im Silberionenteilgitter als bewegliche Ladungsträger vorhanden; unter verschiedenen Bedingungen kann man aber an Halogensilberkristallen neben der auf diese ionischen Ladungsträger zurückzuführenden Ionenleitfähigkeit auch noch elektronische Leitfähigkeitsanteile beobachten. Diese werden dann jedoch entweder durch die Meßanordnung oder durch Fremdstoffe in den Kristall gebracht (Zfg). Vieth.

**14279 B. T. Kolomiets and V. N. Larichev.** *Investigation of photoelectric properties of semiconductors of the PbS group by the capacitor method.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 859—861, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 921, 1958, Nr. 5.) (Leningrad, Inst. Phys. a. Technol.) Die große Photoleitfähigkeit der Bleichalkogenide ist an eine vorherige Sauerstoffaktivierung gebunden, jedoch ist für die Erklärung des Leitungsmechanismus auch die Photoleitung des reinen Materials von Interesse. Vff. benutzten zur Messung, die durch die hohe Dunkelleitung erschwert wird, die Methode von RYVKIN (J. exp. theor. Phys. USSR **18**, 1521, 1948), bei der der durch die Abnahme der Lichtintensität in Richtung des Lichtstroms hervorgerufene Diffusionsstrom in Gegenrichtung (DEMBER-Effekt) als Verschiebungsstrom eines Kondensators gemessen wird. Das Maximum der Photo-EMK ist bei reinen Proben um  $0,5 \mu$ , wohingegen die aktivierten Schichten bekanntlich zwischen 1 und  $6 \mu$  ihre hohe Empfindlichkeit besitzen. Das Vorzeichen der EMK hängt von der chemischen Zusammensetzung und der Korngröße der Pulver ab. Da auch aus anderen Messungen für die Bandabstände Werte vorliegen, die mit den Ultrarotmaxima konsistent sind, kann für die Ergebnisse kein Interbandeffekt verantwortlich sein. Es wird angenommen, daß durch adsorbierten Sauerstoff sehr tiefe Oberflächenzustände geschaffen werden, aus denen die Elektronen durch sichtbares Licht befreit werden können. Harbeke.

**14280 Shoji Tanaka, Mineo Kobayashi and Taizo Masumi.** *Anisotropic conductivity of CdS single crystals.* J. phys. Soc. Japan **14**, 104, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Univ., Dep. Appl. Phys.) Aus der Mikrowellenabsorption bei 9500 MHz wird die Leitfähigkeit  $\sigma$  von CdS-Einkristallen (Wurtzit-Typ) in Abhängigkeit vom Winkel  $\Theta$  zwischen c-Achse und elektrischem Feld bestimmt.  $\sigma$  hat für  $\Theta = 0^\circ$  den zweifachen Wert wie für  $\Theta = 90^\circ$ . Die Annahme, daß der Effekt auf Anisotropie des Streumechanismus zurückzuführen ist, soll durch galvanomagnetische Messungen geprüft werden. Harbeke.

**14281 Shoji Tanaka and Toshio Tanaka.** *Effects of deuteron bombardment on CdS single crystals.* J. phys. Soc. Japan **14**, 113—114, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Univ., Dep. Appl. Phys.) Nach Bestrahlung mit 2 MeV-Deuteronen wurden in CdS bei thermischer Anregung ein Donatorniveau mit 0,4 eV Abstand vom Leitungsband, das auf Schwefelleerstellen oder Cadmiumionen auf Zwischengitterplätzen zurückgeführt wird, und bei optischer Anregung ein Niveau 2 eV unter dem L-Band, das Gitterstörungen zugeschrieben wird, gefunden. Harbeke.

**14282 J. C. Deeroly et C. Jaccard.** *Croissance et raffinage contrôlés de cristaux de glace.* Helv. phys. acta **30**, 468—469, 1957, Nr. 6. (30. Nov.) (Zürich, EPF., Inst. Phys.) Es wurden Eiskristalle zur Untersuchung der Dielektrizitätskonstanten und der Leitfähigkeit gezüchtet. Die Kristalle waren sowohl chemisch rein, als auch mit bestimmter Verunreinigung durch Zonenschmelzen hergestellt. Auch Einkristalle mit gewählter und vorbestimmter Orientierung wurden erhalten. Die Messungen ergaben, daß für eine Wachstumsgeschwindigkeit von  $50 \mu/\text{sec}$  die Raffination praktisch Null ist, dagegen für eine Geschwindigkeit von  $2,5 \mu/\text{sec}$  ist die Konzentration des Eises ungefähr 50mal kleiner als diese der Lösung. Röhm.

**14283 Rolan W. Ure jr.** *Ionic conductivity of calcium fluoride crystals.* J. chem. Phys. **26**, 1363—1373, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.)

**F. R. Lipsett, D. M. I. Compton and T. C. Waddington.** *Effect of surface condition on the fluorescence and surface photoconductivity of anthracene.* J. chem. Phys. **26**, 1444—1445, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Radio Electr. Engng., Div. Pure Chem.) Schön.

**14284 O. A. Weinreich, H. Mataré and B. Reed.** *The grain-boundary amplifier.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 969—972, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (New York, Sylvania Elect. Prod. Inc., Res. Labs.) In Doppelkristallen aus n-Ge p-leitende Korngrenze. OHmsche Kontakte an Korngrenze, Gleichrichterkontakte an den anderen Kristallflächen. „Flächen“-Leitfähigkeit der Korngrenze nur wenig temperaturabhängig zwischen 2°K und Zimmertemperatur und ziemlich unabhängig von Art und Konzentration der Fremdatome. Modulation der Flächenleitfähigkeit durch angelegtes elektrisches Feld führt zu Korngrenzen-Verstärker. Bei 78 bzw. 4,2°K Leistungsverstärkung 21 bzw. 23 dB für 1 kHz, kleiner um Faktor 2 bei 10 kHz, annähernd Null bei 50 kHz. Einzelheiten des Mechanismus noch unklar. Möglicherweise beruht Flächenleitfähigkeit auf Löchern, die negative Ladungen in Akzeptorzuständen an Korngrenze kompensieren, und angelegtes Feld moduliert Breite des Raumladungsgebietes und Zahl verfügbarer Löcher. Zur Ausdehnung der oberen Temperaturbegrenzung für Verstärker Materialien mit breiter Energielücke wichtig. G. Schumann.

**14285 S. Császár.** *Rectifying effects of sodium chloride crystals.* Nature, Lond. **181**, 1158, Nr. 4616. (19. Apr.) (Budapest, Tech. Univ., Inst. Exp. Phys.) Die Strom-Spannungs-Charakteristik von Kochsalz-Kristallspitzendioden wurde aufgenommen. Die Kristalle (3 mm<sup>2</sup> Fläche, 0,8 mm dick) sind aus der Schmelze gezüchtet, zum Teil ungefärbt, zum Teil elektrolytisch angefärbt. Eine Seite ist goldbedampft und liegt einer Platin-Basiselektrode auf. Die zweite Elektrode besteht aus einem angespitzten Platin- (0,2 mm Ø) oder Wolfram- (0,1 mm Ø) Draht; Unterschiede zwischen beiden Spitzenelektroden wurden nicht beobachtet. Kochsalzkristalle, bei Zimmertemperatur nichtleitend, haben bei 250°C, der Temperatur der Experimente, eine spezifische Leitfähigkeit von 10<sup>9</sup> Ohm<sup>-1</sup> · cm<sup>-1</sup>. Als Beispiel wird je eine Charakteristik für einen ungefärbten Kristall wiedergegeben. Die Gleichrichterwirkung ist (bei 100 V) für gefärbte Kristalle etwa doppelt so groß wie für ungefärbte. Ein längerer Strom in Sperrrichtung (Kristall negativ gegen Spitzenelektrode) erhöht den Sperrwiderstand und die Gleichrichterwirkung, während ein starker Strom in Durchlaßrichtung den Durchlaßwiderstand, aber auch die Gleichrichterwirkung erniedrigt. Bei den Versuchen wurde die Wanderung von Farbzentren von der Spitze- zur Basiselektrode beobachtet. H. D. Rudolph.

**14286 Yoshiro Moriguchi.** *Selenium rectifiers with artificial layers of selenides of cadmium, tin, bismuth and lead.* J. phys. Soc. Japan **14**, 152—167, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Kawasaki-shi, Japan, Nippon Elect. Co. Ltd.) Bekanntlich sind für die Funktion des Selengleichrichters dünne Selenidschichten, die sich im Herstellungsprozeß zwischen Selen und der Deckelektrode bilden, sehr wesentlich. Vf. berichtet über Gleichstrom- und Wechselstrom-Kennlinienmessungen an Selen-Gleichrichtern, bei denen auf das Selen nacheinander eine Selenidschicht von etwa 1 µ Dicke und das Elektrodenmaterial aufgedampft wurden. Danach bilden CdSe-Schichten zwei Sperrschichten gegen Se und Cd, wodurch die Schwellenspannung von der Selenidschichtdicke abhängig wird, und haben wesentlich geringere Widerstände als kompaktes CdSe, wahrscheinlich durch Eindiffusion der üblichen Selenzusätze. Gleichrichter mit CdSe oder SnSe, das nur eine Sperrschicht bildet, besitzen gute Eigenschaften, wogegen die Selenide von Bi und Pb von ungünstigem Einfluß sind. Es sind drei Forderungen an das Material der künstlichen Zwischenschicht zu stellen: 1. keine Reaktion mit Se oder Gegenelektrode, 2. Bildung nur einer Sperrschicht und 3. Widerstand < 10<sup>4</sup> Ω cm. Harbeck.

**14287 Adolf Götzberger.** *Die Spannungsabhängigkeit der Sperrströme bei legierten Transistoren.* Z. angew. Phys. **11**, 6—9. 1959, Nr. 1. (Jan.) (München, Siemens u. Halske AG.) Es wird der Verlauf von  $I_{co}^*$  und  $I_{co}'$  mit der Kollektorspannung aus der Variation der Basisdicke abgeleitet. Dabei werden die Verhältnisse bei Annäherung an die Punch-through-Spannung betrachtet. Der Spannungsdurchschlag sowie die Verwendung von  $I_{co}'$  und  $I_{co}^*$  zur Feststellung des Punch-through werden diskutiert. Es wird eine Möglichkeit angegeben, aus dem Verlauf des  $I_{co}'$  Rückschlüsse auf die Güte der Legierung und damit auf die Betriebssicherheit der Transistoren zu ziehen. Bei un-

gleicher Basisdicke, wenn die Legierungsfront eine in die Basis hineinragende Spitze hat, zeigt die  $I_{co}$  Kennlinie einen scharfen, unterhalb der Durchbruchspannung des  $I_{co}$  liegenden Knick. Für Routinemessungen zur Feststellung des Punch-through ist der  $I_{co}^*$  geeigneter als der  $I_{co}$ .

Henker.

**14288 H. J. Dreyer.** *Transistorschaltkreise. Eine Literaturübersicht.* Nachrichtentech. Fachber. 14, 1959, S. 21—24. (Stuttgart.) Überblick über Eigenheiten und Bedeutung verschiedener Schaltkreisarten.

H. Ebert.

**14289 J. M. Rollett.** *The characteristic frequencies of a junction transistor.* J. Electronics (1) 5, 344—347, 1958, Nr. 4. (Okt.) (London, Brit. Dielect. Res. Ltd.) An einem Transistormodell mit eindimensionalem Trägerfluß über die Basis wird theoretisch untersucht, wie die Frequenzgrenzen in der Basisschaltung, in der Emitterschaltung und die Frequenz, bei der die Stromverstärkung gleich Eins ist, miteinander und mit den inneren Transistorparametern zusammenhängen.

Henker.

**14290 J. te Winkel.** *Transmission-line analogue of a drift transistor.* Philips Res. Rep. 14, 52—64, 1959, Nr. 1. (Febr.) In einem normalen Legierungstransistor beschreiben zwei Differentialgleichungen, die den Trägerstrom und die Trägerkonzentration miteinander in Verbindung bringen, den Transport der Minoritätsträger in der Basis. Diese Differentialgleichungen haben die gleiche Form wie die Differentialgleichungen einer homogenen Leitung. Es wird gezeigt, daß sich diese Analogie auch auf einen Drifttransistor ausdehnen läßt, indem man sich eine unendliche Zahl idealer Pentoden in die Leitung einschaltet denkt. Eine solche Leitung ist dann kein symmetrischer Vierpol mehr. Man kann mit diesem Bild auf ziemlich einfache Weise die Transistorparameter bestimmen und ein Ersatzschaltbild aufstellen, ohne die Differentialgleichungen explizit lösen zu müssen.

Henker.

**14291 A. B. Credle.** *Effects of low temperatures on transistor characteristics.* IBM — J. Res. Dev. 2, 54—71, 1958, Nr. 1. (Jan.) Die Vierpolparameter von p-n-p-Transistoren wurden im Bereich von 0,5 bis 5 MHz und von Raumtemperatur bis zur Siedetemperatur von Stickstoff gemessen und die Ergebnisse mit den Formeln der allgemeinen Transistortheorie verglichen. Die Temperaturabhängigkeit der dafür wesentlichen Kenngrößen wie Beweglichkeit, Trägerlebensdauer und Oberflächenrekombination wurde aus der Literatur übernommen, z. B. PRINCE (Ber. 33, 2379, 1954). Allgemein ist die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment gut, bemerkenswert ist die Abnahme der Anstiegszeit mit fallender Temperatur. In flüssigem Stickstoff vermag ein 30 mW-Transistor einen Ausgangsimpuls von 1 A mit einer Anstiegszeit von einigen  $10^{-7}$  sec bei einem Verstärkungsfaktor von 20 zu liefern.

Harbeke.

**14292 J. A. Swanson and K. Y. Shih.** *Diffusion attenuation. I. II.* IBM-I. Res. Dev. 3, 13—17, 18—24, 1959, Nr. 1. (Jan.) Im ersten Teil der Arbeit werden Methoden der Störungsrechnung benutzt, um die Dämpfung von Signalen zu berechnen, die aus kompensierten Raumladungen bestehen und sich in einem vorgegebenen elektrischen Feld bewegen. Es werden asymptotische Formeln für die Dämpfung und Phasenverschiebung angegeben, die unter der Voraussetzung gelten, daß die Dämpfung verursachenden Diffusionsströme klein im Verhältnis zu den feldinduzierten sind. Im zweiten Teil der Arbeit werden die abgeleiteten Formeln zur Berechnung der Diffusionsdämpfung in Abhängigkeit von der Frequenz für den Fall des gleichförmigen elektrischen Feldes benutzt. Die Anwendung auf Drift-Transistoren wird diskutiert.

Kallenbach.

**14293 B. S. Saxena.** *Common emitter characteristics of transistors at very low temperatures.* J. sci. industr. Res. 18B, 1—6, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Meerut, Coll. Dep. Phys.) Vergleich der Vierpolparameter von p-n-p-Legierungs-Transistoren in Emitterschaltung bei Raumtemperatur und den Siedetemperaturen von Luft und Helium. Obwohl der Stromverstärkungsfaktor mit der Temperatur absinkt, ist auch bei 4,2°K noch Verstärkerwirkung vorhanden. Bei konstant gehaltenen Strömen nehmen alle Vierpolgrößen bis auf den Ausgangswiderstand mit der Temperatur ab.

Harbeke.



**14294 W. v. Münch.** *Die elektrischen Eigenschaften des speichernden Schalltransistors.* Nachrichtentech. Z. **11**, 565—571, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Darmstadt.)

**14295 W. Gärtner, R. Hanel, R. Stampfl and F. Caruso.** *The current amplification of a junction transistor as a function of emitter current and junction temperature.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **46**, 1875—1876, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Fort Monmouth, N. J., U. S. Army Signal Engng Lab.).

**14296 R. Zuleeg.** *Effective collector capacitance in transistors.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **46**, 1878—1879, 1958, Nr. 11. (Nov.) (North Adams, Mass., Sprague Elect. Co.)  
V. Weidemann.

**14297 S. V. Svechnikov.** *Photoconductors as electric circuits cells.* Automat. Telemekh., Moskau **20**, 508—517, 1959, Nr. 4. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Ausgehend von den Gesetzen des inneren Photoeffektes werden für industriell hergestellte Photowiderstände (PbS, Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, CdS und CdSe) charakteristische elektrische Größen abgeleitet, die mit genügender Genauigkeit die Bemessung elektrischer Schaltungen mit Photoleitern ermöglichen. Die abgeleiteten Größen berücksichtigen: zulässige Verlustleistung; Einflüsse von Außenwiderstand, Temperatur und Frequenz; mittlere Lebensdauer der Ladungsträger; nichtlineare Abhängigkeiten Strom-Spannung und Strom-Beleuchtungsstärke (Zfg.).  
Bischoff.

**14298 Hiroshi Tubota and Hiromichi Suzukl.** *Photo-voltaic effect in Se-photocells having artificial intermediate layers of CdSe, CdTe, ZnSe and ZnTe.* J. phys. Soc. Japan **14**, 38—40, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Kyusyu Univ., Gen. Educat. Dep.) Messungen der Photo-EMK von Selenphotozellen mit aufgedampften Zwischenschichten von CdSe, ZnSe, CdTe oder ZnTe und transparenten Gegenelektroden aus Au, Cd, Zn oder In. Bei gleichem Elektrodenmaterial besitzt die EMK einer Zelle mit CdSe-Schicht ein Maximum bei etwa 1  $\mu$  Zwischenschichtdicke, Zwischenschichten der drei anderen Chalkogenide setzen die EMK stark herab. Die Ergebnisse werden unter der Annahme je einer Sperrschicht an beiden Grenzflächen der Zwischenschicht diskutiert.  
Harbeke.

**14299 A. A. Wedenow.** *Die freie Energie starker Elektrolyte.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 942—943, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Mit Hilfe der vom Vf. entwickelten Graphen-Technik (Dokl. Akad. Nauk SSSR, im Druck) zur Berechnung der Paar-Korrelationsfunktion in der klassischen statistischen Physik wurde die freie Energie eines starken Elektrolyten, d. h. eines im ganzen neutralen Systems geladener Teilchen mit einem für kleine Abstände beliebigen Wechselwirkungspotential  $V$  (Anziehung), das in großen Abständen in ein reines COULOMB-Potential mit Dielektrizitätskonstante übergeht, berechnet. Dabei wird vorausgesetzt, daß der Radius der nahewirkenden Abstoßungskräfte  $r_0$  und die mittlere Streuamplitude im COULOMB-Feld wesentlich kleiner sind als der mittlere Teilchenabstand (daß also das System nahezu ideal ist und die Wechselwirkungskorrekturen zur idealen freien Energie klein sind). Ferner wird angenommen, daß die Bildungswahrscheinlichkeit für Molekeln klein und deren Beitrag zur freien Energie vernachlässigbar ist. Für den Fall eines Elektrolyten mit nur zwei Ionensorten ergibt sich die freie Energie als Entwicklung nach der Teilchendichte, die bis zu quadratischen Gliedern einschließlich angegeben wird. Der von TOLMATSCHEW (Dokl. Akad. Nauk SSSR, **119**, 314, 1958) angegebene Ausdruck für die freie Energie geladener ideal harter Kugeln wird als falsch kritisiert.  
Vogel.

**14300 S. L. Gupta.** *Effect of methyl orange on the capacity of the dropping mercury electrode.* Proc. Indian. Acad. Sci. (A) **47**, 254—262, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Pilani, Rajasthan, Birla Coll. Sci., Phys. Chem. Labs.) Die Änderung eines 50 Hz-Wechselstroms in Abhängigkeit vom Potential der Quecksilbertropfelektrode wird bei verschiedenem  $pH$ -Wert untersucht. Dabei ergibt sich, daß bei Zusatz von Methylorange bei  $pH$  12,3 zwei Maxima der Strom/Spannungskurve auftreten. Das eine ist konzentrationsunabhängig, während das andere Maximum mit zunehmender Konzentration an Methylorange in Richtung negativerer Potentialwerte verschoben wird. Mit abnehmendem  $pH$ -Wert (5,1) verschwindet das konzentrationsunabhängige Maximum. Der Einfluß von 17 weiteren Substanzen auf die Lage des konzentrationsabhängigen Maximums wird untersucht.  
H. J. Booss.

**14301 H. G. David and S. D. Hamann.** *The chemical effects of pressure. V. The electrical conductivity of water at high shock pressures.* Trans. Faraday Soc. **55**, 72—78, 1959, Nr. 1 (Nr. 433). (Jan.) (Sydney, Univ., C. S. I. R. O., Div. Ind. Chem., High Press. Lab.) Dynamische Drucke zwischen 33000 Atm und 127000 Atm wurden nach dem Verfahren von SCHALL hergestellt, indem durch eine Explosion intensive Stoßwellen in Wasser erzeugt werden. Vff. fanden, daß Wasser unter diesen Bedingungen stark ionisiert wird. Die spez. Leitfähigkeit nimmt stark zu und erreicht bei dem höchsten Druck einen Wert von etwa  $1 \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$ . Eine 5n-Salzsäurelösung hat bei normaler Temperatur und normalem Druck etwa diesen Wert. Für die Versuche wurde Leitfähigkeitswasser benutzt, das etwas  $\text{CO}_2$  gelöst enthält. Vff. schließen, daß die Änderung der Leitfähigkeit zum größten Teil herrührt von der Zunahme der ionisierten Produkte des Wassers. Allgemeiner Versuchsaufbau, Leitfähigkeitszelle, Oszillograph und Verstärker werden beschrieben.

Gieleßen.

**14302 D. E. Bromley and P. T. Good.** *Capacitance-coupled cell for electrolytic conductivity measurements.* J. sci. Instrum. **36**, 326—327, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Poole, Dorset, Admiralty Mater. Lab.) Die Zelle besteht aus zwei dünnwandigen Glaskolben, die durch eine kurze Glasröhre verbunden sind. Die Kolbenwände erhalten einen Silberüberzug. Aufrecht stehend ergibt sich die Anordnung: unterer Kolben, Verbindungsrohr, oberer Kolben mit Einfüllöffnung. Gemessen wird mit einer Frequenzbrücke. Bei vernachlässigbarem dielektrischem Verlustfaktor läßt sich aus Beobachtung des elektrischen Gesamtwiderstandes und der Gesamtkapazität die elektrolytische Leitfähigkeit der eingefüllten Lösung berechnen.

H. Ebert.

**14303 George J. Janz, C. T. Brown, H. J. Gardner and C. Solomons.** *Electrical conductance of the LiCl-KCl eutectic melt containing halides and alkali titanium fluorides as solutes.* J. phys. Chem. **62**, 1479—1482, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytech. Inst., Dep. Chem.) Bei einer eutektischen Schmelze von LiCl-KCl sowie bei verdünnten Lösungen von NaCl, LiF, NaF, KF,  $\text{Li}_2\text{TiF}_6$ ,  $\text{Na}_2\text{TiF}_6$  und  $\text{K}_2\text{TiF}_6$  in dieser Schmelze wurde die elektrische Leitfähigkeit untersucht (Temperaturbereich 350—400°C). Beim Hinzufügen von Fluoriden zur Chloridschmelze wurde eine reduzierte totale spezifische Leitfähigkeit gefunden. Die Abnahme der Gesamtleitfähigkeit bei Zugabe der Alkalititanfluoride wird im Lichte früherer kryoskopischer Messungen interpretiert und auf eine primäre Dissoziation mit Bildung von Alkali-fluorid und  $\text{TiF}_4$  zurückgeführt, wobei letztere höchstwahrscheinlich als  $(\text{TiF}_4\text{Cl}_2)^{-2}$  oder ähnliches Komplex auftritt.

G. Schwarz.

**14304 B. J. Steel, Jean M. Stokes and R. H. Stokes.** *Individual ion mobilities in mixtures of non-electrolytes and water.* J. phys. Chem. **62**, 1514—1516, 1958, Nr. 12. (Dez.) (New England, Austr., Univ., Chem. Dep.) Die Einzelgrenzbeweglichkeiten von Ionen in wäßrigen Lösungen von 10% Mannit, 10 und 20% Rohrzucker bzw. 10 und 20% Glycerin wurden aus den Grenzleitfähigkeiten und Überföhrungszahlen ermittelt. Bei sehr großen Ionen nähern sich die Werte den mit Hilfe der WALDENSchen Regel vorausgesagten, wenn man die Werte in reinem Wasser und die relativen Viskositäten der gemischten Lösungsmittel benutzt. Bei kleinen Ionen, insbesondere beim Wasserstoffion, ist die Erniedrigung der Beweglichkeit wesentlich kleiner als durch die WALDENSche Regel gegeben. Die Anwendung eines „Hemmungs“-Modells ähnlich dem von WANG für die Selbstdiffusion von Wasser in Proteinlösungen vorgeschlagenen wird diskutiert.

G. Schwarz.

**14305 R. L. F. Boyd and J. B. Thompson.** *The operation of Langmuir probes in electro-negative plasmas.* Proc. roy. Soc. (A) **252**, 102—119, 1959, Nr. 1268. (7. Juli.) (London, Univ. Coll., Phys. Dep.) Es wird eine Näherungslösung für den Kugelsondenstrom gegeben. Sie beruht auf den erörterten Annahmen, daß die pos. Ionen ohne thermische oder andere Energie sind, daß in der Gleichung  $\nabla^2 V = -4 \pi e (n_+ - n_- - n_0)$ ,  $\nabla^2 V = 0$  gesetzt werden kann, daß der Sondendunkelraumradius nur wenig größer als der Sondenradius ist, daß in Sondernähe keine Ionen erzeugt werden und daß das Plasma unendlich ausgedehnt und feldfrei sei. Unter diesen Voraussetzungen wird ein Kriterium für die Existenz eines Dunkelraumes bei negativer Sonde angegeben. Die

Potentialverteilung wird um die Sonde berechnet. Die Kurven zeigen bei steigender Elektronegativität des Plasmas in einer schmalen Zone um die Sonde einen steiler werdenden Abfall, während weiter außen der Verlauf flacher ist als im Fall eines elektropositiven Plasmas. Wenn  $T_e/T_{\text{gas}} > 30$  ist, kann man zwei Fälle unterscheiden, je nachdem ob das Verhältnis negativer Ionen zu Elektronen  $\leq 2$  ist. Ist es kleiner als 2, so ist der positive Ionenstrom gleich dem in einem elektropositiven Plasma berechneten. Ist das Verhältnis größer als 2, so wird zur Bestimmung des positiven Ionenstromes die Kenntnis von  $T_e$  notwendig. Die Theorie wird an Messungen an einer geschichteten positiven Säule in  $O_2$  mit Erfolg angewendet.

Franke.

**14306 D. E. Bloxson jr.** *Use of capacitor discharges to produce high temperature, high pressure air.* Jet Propulsion **28**, 609—614, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Canoga Park, Calif., Rhodes and Bloxson.) Es wird ein Verfahren zur kurzzeitigen Erzeugung von Temperaturen von 9000°K und Drücken von 40000 psi in Gasen durch Funkenentladung beschrieben. Die Wärmeverluste der Luft beim Zustand annähernder Stagnation wurden gemessen. Die Verluste begrenzen die Haltezeit der heißen Luft bei einem Apparat von der Größe, wie sie für Laboratoriumszwecke in Frage kommt, auf Millisekunden. Die Bestimmung der in die Luft durch die Erwärmung und den Elektrodenabbrand eintretenden Verunreinigungen ergaben sich experimentell zu 1 bis 5% der gesamten erhitzten Gasmasse. Durch weitere Versuche wurde gezeigt, daß die Luft im Gleichgewichtszustand ist. Für die experimentellen Ergebnisse werden theoretische Deutungen abgeleitet.

Poltz.

**14307 John B. Thomas and Eugene Wong.** *Experimental study of dc corona at high temperatures and pressures.* J. appl. Phys. **29**, 1226—1230, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Princeton, N. J., Univ.) Die koaxiale Gleichstromkorona wurde im Druckbereich von 0,1 ... 8 Atm und im Temperaturbereich von 300°K ... 1100°K untersucht. Füllgas: Luft und Stickstoff. Im Falle der positiven Korona hängt die Brennspannung (bei konstantem Strom) nur von der Gasdichte ab und wird vom Elektrodenmaterial nicht beeinflusst, während im Falle der negativen Korona die Gasdichte, die Temperatur und das Elektrodenmaterial die Kennlinie bestimmen.

K. H. Oertel.

**14308 E. W. Collings.** *Noise and electron temperatures of some cold cathode argon discharges.* J. appl. Phys. **29**, 1215—1219, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Wellington, New Zeal., Victoria Univ., Phys. Dep.) Bei 3000 MHz wird die Rauschtemperatur von Glimmentladungen in Argon mit einem Überlagerungsempfänger gemessen, indem ihre Ausgangsleistung mit der eines geeichten Substandards (handelsübliche Fluoreszenzlampe) verglichen wird. Außerdem ist die Elektronentemperatur mit einer LANGMUIR-Sonde experimentell ermittelt und nach der Beziehung von v. ENGEL-STEENBECK berechnet. Beide Temperaturen stimmen innerhalb der Meßfehler überein. Es wird festgestellt, daß mit verschiedenen Entladungslampen des gleichen Typs Rauschtemperatur und Anpassung reproduzierbar sind, so daß sie sich als Rauschstandard eignen.

Klages.

**14309 H. Morgenroth.** *Über die Elektrophorese in Argon-Quecksilber-Niederdruckentladungen.* Ann. Phys., Lpz. (7) **3**, 373—395, 1959, Nr. 7/8. (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Phys.-Tech. Inst., Bereich Strahlungsquellen.) In der Gleichstromentladung durch Gasgemische hängen Gaskonzentrationen und Elektronentemperatur noch vom Kathodenabstand ab. Für die Gasmischung Hg-A wurden die Diffusions- und Entladungsgleichungen integriert und die gewonnenen theoretischen Ergebnisse durch Intensitätsmessung der Strahlung und der Elektronentemperatur im wesentlichen bestätigt.

Bartholomeyzyk.

**14310 J. G. Kesajew und W. W. Paschkowa.** *Elektromagnetische Fixierung des Kathodenflecks.* J. tech. Phys. (russ.) **29**, 287—298, 1959, Nr. 3. (März.) (Orig. russ.) Es wird ein neues Verfahren zur Fixierung des Kathodenflecks beim Quecksilberniederdruckbogen beschrieben. Durch ein äußeres inhomogenes Magnetfeld wird die statistische Bewegung des Flecks in eine gerichtete verwandelt. Dabei wird der Fleck



gezwungen, sich auf einem begrenzten Teil der Kathode in geschlossenen Kurven zu bewegen. Der Fleck wird also nicht völlig festgesetzt, sondern nur in seiner Bewegungsfreiheit stark eingeschränkt, wie das mehr oder weniger bei den anderen bekannten Methoden auch der Fall ist. Eine experimentelle Ausführung der Anordnung wird näher beschrieben und nach den verschiedenen Parametern ausgemessen. Die erhaltenen Kurvenscharen lassen sich mit dem angegebenen Mechanismus der Fixierung deuten. Es wurde mit Bogenströmen bis 40 A und äußeren Magnetfeldern bis 1500 Oerstedt gearbeitet.

Roth.

**14311 K. Rawer und K. Suchy. Longitudinal- und Transversal-Wellen im Lorentz-Plasma.** Ann. Phys., Lpz. (7) **3**, 155—170, 1959, Nr. 3/4. (Breisach/Rh., Fernmeldetech. Zentralamt Dtsch. Bundespost, Ionosph. Inst.; Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst.) Im Anschluß an eine frühere Arbeit (Ber. S. 1997) wird die dort gefundene dritte Wellenform („Elektronen-Schallwelle“) in die ECKERLEYSche Darstellung der (strahlenoptischen) Ausbreitungsbedingungen im Plasma eingeordnet. Statt der zweiblättrigen RIEMANNschen Fläche wird eine dreiblättrige eingeführt, die Verzweigungspunkte (Alternationsstellen), Nullstellen (Reflexionsstellen) und Randwerte mit Polarisierung werden aufgesucht. Bei nicht sehr heißen Plasmen kann der Einfluß der Zusatzglieder auf die Daten der elektro-magnetischen Transversalwellen vernachlässigt werden.

Rawer.

**14312 A. W. M. Cooper, J. R. M. Coulter and K. G. Emeléus. Simultaneous occurrence of moving and standing waves in a positive column.** Nature, Lond. **181**, 1326—1327, 1958, Nr. 4619. (10. Mai.) (Belfast, Queens Univ., Dep. Phys.) Mit einer „rotierenden Spiegelkamera“ wird nachgewiesen, daß in einer Quecksilberentladung bei einem Druck von 3,9 Torr und einer Stromstärke von 30 mA bewegte und stehende Schichten zugleich auftreten. Erstere bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von ca.  $1,6 \cdot 10^4$  cm/sec bei einer Frequenz von 2190 Hz von der Anode weg. Die stehende, leuchtende Welle tritt am Rand des FARADAYschen Dunkelraums auf und hat die doppelte Frequenz der wandernden Schicht. Eine Erklärungsmöglichkeit für das gleichzeitige Auftreten beider Arten von leuchtenden Schichten wird gegeben.

G. Müller.

**14313 R. L. F. Boyd and N. D. Twiddy. Electron energy distributions in plasmas. I.** Proc. roy. Soc. (A) **250**, 53—69, 1959, Nr. 1260. (London, Univ. Coll., Phys. Dep.) Experimentelle Bestimmung der Energie-Verteilungsfunktion der Elektronen in einer Entladung mit Hilfe einer DRUYVESTEYN-Analyse, d. h. aus der zweiten Ableitung der Entladungs-Charakteristik  $I(U)$ . Während frühere Bestimmungen graphische Differentiation benutzen, wird hier die zweite Ableitung direkt gemessen: Eine rechteckförmige mit 300 Hz zu 100% modulierte geringe Hochfrequenz-Spannung von 2 kHz wird, zusammen mit einer einstellbaren Gleichspannung  $U_0$  an eine Hilfs-Entladungsstrecke gelegt. Die 300 Hz Komponente des Stromes durch diese Strecke ist in guter Näherung proportional. Sie wird herausgefiltert und phasenkohärent gleichgerichtet. Durch Variation der Gleichspannung erhält man dann die Verteilungsfunktion. Bei einer MAXWELL-Verteilung wäre  $I_n d^2I/dU^2$  linear mit  $U_0$  verknüpft. Nur in seltenen Fällen wurde das erhalten. Meist war eine Gruppe energiereicher Elektronen zusätzlich vorhanden, besonders am Kopf der Einzelschichten bei geschichteten Entladungen.

Rawer.

**14314 M. V. Konlukov. On the theory of a positive column in a longitudinal magnetic field.** Soviet Phys.-JETP **6**, 316—318, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 408—411, 1957, Aug.) (Tula, Pedagog. Inst.) Die Rechnung geht aus von den hydrodynamischen Gleichungen für ein gleichmäßig über den gesamten Entladungsquerschnitt verteiltes Elektronen- und Ionengas im Neutralgas. Die gewonnene Differentialgleichung liefert den ambipolaren Diffusionskoeffizienten im longitudinalen Magnetfeld. Ihre Lösung bei einer von der SCHOTTKYSchen Theorie abweichenden Randbedingung gibt Ausdrücke für die relative radiale Verteilung der geladenen Teilchen und die Stromdichteverteilung über den Entladungsquerschnitt.

G. Müller.

**14315 S. I. Braginskii. Transport phenomena in a completely ionized two-temperature plasma.** Soviet Phys.-JETP **6**, 358—369, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J.

exp. theor. Phys., Moskau **33**, 459—472, 1957, Aug.) Ein System von Transportgleichungen wurde für ein Plasma, das aus Elektronen und einer Art positiver Ionen in einem elektrischen und magnetischen Feld besteht, aufgestellt. Das System umfaßt die Kontinuitätsgleichungen, Bewegungsgleichungen und die Wärmetransportgleichung für Elektronen und Ionen. Die Elektronen- und Ionen-Temperaturen werden verschieden angenommen. Der Fall eines willkürlichen Verhältnisses der Partikelstoß-Frequenz zur LARMOR-Frequenz wurde betrachtet. Die Ableitung der Transportgleichungen von den kinetischen Gleichungen ist ähnlich derjenigen von CHAPMAN und COWLING.

G. Müller.

**14316 V. Ia. Eidman.** *The radiation from an electron moving in a magnetoactive plasma.* Soviet Phys.-JETP **7**, 91—95, 1958, Nr. 1. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 131—138, 1958, Jan.) In diesem Artikel wird die spektrale und Winkelverteilung der durch ein Elektron ausgestrahlten Energie betrachtet, wobei sich das Elektron in einem magnetoaktiven Plasma bewegt. Außerdem wird die Polarisation der Strahlung bestimmt.

G. Müller.

**14317 Frank S. Tomkins and Mark Fred.** *Electrodeless discharge tubes containing rare earth and heavy element halides.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 1087—1091, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Es wird eine Methode für die Herstellung elektrodenloser Entladungsröhren für sehr reine seltene Erden und Halogene der schweren Elemente, wie Nd, Pm, Tb, U, Pu, Nd und Am beschrieben. Die Vff. geben eine genaue Präparationsvorschrift zur Herstellung der entsprechenden Jodide aus den Oxiden der zu untersuchenden Elemente im Hochvakuum an. Da die Jodide der seltenen Erden wenig flüchtig sind, muß die Röhre bei ungefähr 800°C betrieben werden, um ein starkes Spektrum zu liefern. In Einzelheiten ist gleichfalls der Aufbau eines geeigneten Ofens dargestellt. Eu, Sm, Pr und einige andere seltene Erden eignen sich nicht, da deren Halogene bei den hohen Temperaturen zu instabil sind. — Die Röhre wird durch einen Raytheon-Mikrotherm-Mikrowellen-Generator mit einer Frequenz von 2450 MHz angeregt. — Ihre Experimente ergaben folgende Reihenfolge für die Eignung der gewöhnlich verwendeten Lichtquellen: Elektrodenlose Entladung (hohen Druck), elektrodenlose Entladung (niedrigen Druck), Hohlkathode, Wechselstrombogen, Gleichstrombogen.

Held.

**14318 T. M. Shaw.** *Dissociation of hydrogen in a microwave discharge.* J. chem. Phys. **30**, 1366—1367, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Palo Alto, Calif., Gen. Electr. Microwave Lab.) In strömendem Wasserstoff wurde eine Entladung mit 100 Watt und 3000 MHz durchgeführt. Die Zahl der dabei entstehenden Atome wurde mittels eines Elektronenspin-Resonanz-Spektrometers und eines Rekombinations-Kalorimeters gemessen. Die maximale Ausbeute wurde bei 0,5 Torr erzielt. Der Wasserstoff war dann zu 90% dissoziiert. Die Strömungsgeschwindigkeit lag bei  $10^{-5}$  Mol/sec. Die Energieausbeute betrug  $6,5 \cdot 10^{-2}$  Dissoziationen je 1 eV. Dieser Wert stimmt gut mit anderen überein, demnach ist der Wirkungsquerschnitt 2—3mal so groß wie der theoretische Wert.

M. Wiedemann.

**14319 J. A. Harrison.** *Self-absorption in an electrodeless discharge in hydrogen and helium.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 841—848, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (Liverpool, Univ., Dep. Elect. Engng.) Drücke zwischen 0,012 und 1,6 Torr. Licht des Plasmas reflektiert an Planspiegel hinter Entladungsröhre tritt durch das Plasma in den Spektrographen. Messungen mit und ohne Reflexion. Verfeinerung zur Berücksichtigung der radialen Inhomogenitäten im Plasma: Messung mit Linien ohne Selbstabsorption. Wasserstoff-Plasma intensiv im Zentrum unterhalb 0,1 Torr, bei diesem Druck radial gleichförmig, oberhalb mehr ringförmige Entladung. He ähnlich, homogen bei 0,4 Torr. Selbstabsorption beobachtet an den ersten drei BALMER-Linien und an neun von 13 untersuchten He-Linien, für H $\alpha$  und H $\beta$  noch nachweisbar in He-H-Gemischen mit nur 1% Wasserstoff. Bei He Bevorzugung der Triplett-Zustände. Methode setzt Kenntnis des emittierten Linienprofils voraus.

G. Schumann.

**14320 R. W. Rampolla, R. C. Miller and C. P. Smyth.** *Microwave absorption and molecular structure in liquids. XXV. Measurements of dielectric constant and loss at*

*3,1-mm wavelength by an interferometric method.* J. chem. Phys. **30**, 566—573, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Princeton, N. J., Univ., Frick. Chem. Lab.) Die Meßfrequenz wird als 4. Harmonische eines 2K 33-Reflexklystrons erzeugt und aus einem Trichter unter etwa 45° gegen eine planparallele Flüssigkeitsschicht gestrahlt. Diese befindet sich in einer Quarzelle mit einstellbarer Schichtdicke, wie sie in der UR-Technik gebräuchlich ist. Über einen Empfangstrichter in Reflexionsstellung mißt man den Gesamtreflexionsfaktor bei Änderung der Schichtdicke, woraus man Phasen- und Dämpfungskonstante der Flüssigkeit nach verschiedenen Meßverfahren (starke und schwache Dämpfung) ermitteln kann, die im einzelnen, ebenso wie die Apparatur, dargelegt sind. — Als Ergebnisse sind  $\epsilon'$  und  $\epsilon''$  von drei verschiedenen Gruppen von reinen Dipolflüssigkeiten mitgeteilt und diskutiert. Erstens handelt es sich um Methane mit vier nicht gleichen Halogenen, die ihre Hauptabsorption gerade im mm-Wellengebiet haben. Zweitens sind einige Benzol- und Chinolinderivate untersucht, bei denen  $\epsilon''$  etwas höher ist, als man es aus Messungen bei längeren Wellen nach der DEBYESchen Theorie erwarten muß, womit eine Beobachtung von POLEY bestätigt wird. Schließlich geben Messungen an Methanol und Äthanol Aufschluß über ein zweites Dispersionsgebiet, das bei mm-Wellen liegt, an n-Octanol über ein dort befindliches drittes, während beim Wasser noch keine derartige Andeutung zu erkennen ist. Klages.

**14321 E. F. Carr.** *Microwave dielectric measurements in the liquid crystal ethyl p-azoxybenzoate.* J. chem. Phys. **30**, 600, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Orono, Maine, Univ., Phys. Dep.) Bei 5,07 und 1,28 cm Wellenlänge sind Absorptionsmessungen durchgeführt, während der Stoff von der normalflüssigen Phase in die kristallin-flüssige (114—122°C) abgekühlt wird. Dabei liegen Magnetfelder bis 8000 Gauß an.  $\epsilon''$  wird in Feldern parallel zum Magnetfeld erniedrigt, senkrecht dazu erhöht. Variationen von Größe und Richtung des Magnetfeldes innerhalb des kristallin-flüssigen Zustandes haben auf die dielektrischen Eigenschaften keinen Einfluß. Klages.

**14322 D. W. Davidson und Jennifer Wheeler.** *Effect of deuteration on dielectric relaxation in n-propanol.* J. chem. Phys. **30**, 1357—1358, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Civ. Appl. Chem.) Deuteriertes n-Propanol zeigte wie das gewöhnliche drei Absorptionsbereiche. Von den Parametern, die in die Frequenzabhängigkeit der komplexen Dielektrizitätskonstante eingehen, werden nur die Relaxationszeiten durch die Deuterierung geändert. Die Temperaturabhängigkeit von  $\tau_1$ ,  $\tau_2$  und  $\tau_3$  wird behandelt. Durch Deuterierung werden  $\tau_1$  und  $\tau_2$  um rund 20% erhöht,  $\tau_3$  nur um etwa 13%, auch zeigt dieses eine andere Temperaturabhängigkeit. M. Wiedemann.

**14323 William Fuller Brown jr.** *On the molecular theory of dielectric polarization.* Physica, s' Grav. **24**, 695—696, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Minneapolis, Univ. Minnesota. Dep. Electr. Engng.) Die Zuschrift bezieht sich auf eine Bemerkung von MANDEL und MAZUR (Ber. S. 529), nach der Vf. in seinem Artikel (Handbuch der Physik, Band XVII) die innere Energie in einem System von Dipolmolekülen, herrührend von der Deformation der Molekeln durch das lokale Feld, nicht richtig angegeben haben soll. Mißverständnisse und Mängel in der Bezeichnungsweise werden hier aufgeklärt. Klages.

**14324 A. Piekara.** *Saturation diélectrique et forces intermoléculaires dans les liquides.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 192—198, 1958, Nr. 1. (Poznań, Acad. Polon. Sci., Inst. Phys.) Der Effekt der dielektrischen Sättigung, der sowohl positiv als auch negativ ausfallen kann (Erhöhung oder Erniedrigung der Dielektrizitätskonstanten in einem äußeren elektrischen Felde) wird vom Vf. beschrieben. Einige Beispiele werden angeführt. So zeigen Lösungen von Nitrobenzol in Benzol, o- und m-Nitrotoluol in Benzol einen Inversionspunkt. Die äußere Feldstärke betrug etwa 50 kV/cm. Zur Deutung des Effektes werden theoretische Ansätze, welche auf dem Orientierungsmechanismus der Moleküle beruhen, gemacht. Kelbg.

**14325 L. F. Vereschagin, L. F. Kuznetsov und T. I. Alaeva.** *The dielectric properties of castor oil at high pressures.* Soviet Phys. JETP **3**, 519—523, 1956, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 661—666, 1956, Apr.) Der Dipolcharakter und die starke Abhängigkeit der Viskosität vom Druck macht das Rizinusöl zu einem interessanten Objekt für das Studium der Druckabhängigkeit der relativen Dielektrizi-



tätskonstante und des dielektrischen Verlustfaktors bis zu Drucken von  $9000 \text{ kp/cm}^2$  bei einer Frequenz von 1 MHz. Bei etwa  $3600 \text{ kp/cm}^2$  besitzt die Druckabhängigkeit der relativen Dielektrizitätskonstante ein Maximum entgegen den Erwartungen. Die Anomalie wird mit einer Abhängigkeit der Relaxationszeit von der Viskosität erklärt. Bei niedrigen und hohen Drucken sind die intermolekularen Wechselwirkungen groß. Die  $\tan \delta$  Kurve zeigt ebenfalls ein Maximum. Bemerkenswert ist, daß bei Erhöhung der Temperatur die  $\tan \delta$ -Kurve tiefer liegt. E.-F. Richter.

**14326 I. A. Voitsekhovskaja, L. A. Golubova and E. V. Tiutiunnikov.** *On the problem of relaxation dielectric losses in ionic crystals.* Soviet Phys. Phys.-Tech. Phys. **2**, 1474 bis 1476, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **27**, 1591, 1957, Nr. 7.) Dielektrische Verlustmessungen in festen Dielektrika vermögen Aufschluß über die Struktur dieser Festkörper zu geben. Vff. haben an reinem und mit Cu dotiertem KCl den dielektrischen Verlustwinkel  $\tan \delta$  zwischen  $4 \cdot 10^2$  und  $10^6 \text{ Hz}$  bzw. bei zwei festen Frequenzen zwischen  $-20^\circ$  und  $300^\circ \text{C}$  gemessen. Bei  $7 \cdot 10^3 \text{ Hz}$  besitzt  $\tan \delta$  ein scharf ausgeprägtes Relaxations-Maximum, das mit steigender Temperatur zu höheren Frequenzen verschoben wird. Aus den Ergebnissen wird die Aktivierungsenergie der schwach gebundenen Ionen zu 0,3 eV berechnet. Durch Kupferzusatz wird das  $\tan \delta$ -Maximum nicht verschoben, die Aktivierungsenergie ist hier 0,07 eV. Harbeke.

**14327 E. H. Grant, T. J. Buchanan and H. F. Cook.** *Dielectric behavior of water at microwave frequencies.* J. chem. Phys. **26**, 156—161, 1957, Nr. 1. (Jan.) (London, Engl., Middlesex Hosp. Med. School. Dep. Phys. Appl. Med.)

**14328 A. Gilchrist, J. E. Earley and R. H. Cole.** *Effect of pressure on dielectric properties and volume of l-propanol and glycerol.* J. chem. Phys. **26**, 196—200, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Metcalf Chem. Lab.) Schön.

**14329 J. C. Burfoot and R. V. Peacock.** *Growth of ferroelectric hysteresis loops.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 973—975, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (London, Queen Mary Coll.) Messungen und Überlegungen über Umkehrströme und zugehörige Hysteresisschleifen und die beteiligten Prozesse. Wenn Strom im wesentlichen durch Wachsen von Bereichen erzeugt, lassen die flachen horizontalen Teile der Schleifen darauf schließen, daß dem Anwachsen jedes Einzelbereichs eine Grenze gesetzt ist und daß das Wachsen entweder von einem Vorgang geregelt wird, der die Zahl der Bereiche beeinflusst, oder daß die Grenze allmählich durch einen Prozeß erhöht wird, der das Volumen der Bereiche bestimmt. Ersterer Fall für wahrscheinlicher gehalten. Experimentelle Beobachtung von Bereichsgrößen von  $10 \mu$  herunter bis zur Auflösungsgrenze bei ca.  $0,3 \mu$ , von denen viele deutlich durch Zusammenwachsen entstanden sind, läßt noch verschiedene Erklärungsmöglichkeiten offen. G. Schumann.

**14330 Etsuro Sawaguchi, Takeshi Mitsuma and Zensho Ishii.** *Double hysteresis loop of  $(\text{Pb}_{1-x}\text{Ca}_x)_{1-\lambda}\text{TiO}_3$  ceramics.* J. phys. Soc. Japan **11**, 1298, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Tanashi, Tokyo, Electrotech. Lab.) Die Abhängigkeit der Gitterabstände von der Feldstärke führt nach Aufnahmen der DEBYE-SCHERRER-Diagramme bei Blei-Kalzium-Titanaten zu einer doppelten Hysteresis-Kurve. Im System  $\text{PbTiO}_3$ - $\text{CaTiO}_3$  herrscht zwischen 70 und 100%  $\text{CaTiO}_3$  ferroelektrisches Verhalten. Bei der Zusammensetzung 50%-50% wird bei feldfreier Druckanwendung bei  $200^\circ \text{C}$  Schleifenbildung verursacht, die nach einigen Minuten über Doppelschleifenbildung allmählich abklingt. E.-F. Richter.

**14331 I. E. Balygin.** *Predischarge phenomena in liquids.* Soviet Phys. **3**, 355—361, 1956, Nr. 3. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 464—470, 1956, März.) Mit Stoßspannungen und Kathodenstrahloszillographen werden die Vor-entladungen vor dem Durchschlag von Transformatorenöl, Rizinusöl, Xylol und öl-impregniertem Papier untersucht. Die Zeitabhängigkeiten der Stoßspannung zeigen Sprünge, die auf Elementarprozesse während der Verzögerungszeit von etwa  $10^{-8} \text{ s}$  zurückgehen: Bildung von Streamern und Elektronenlawinen. Auch destilliertes Wasser wird untersucht, dabei werden im homogenen Feld Polarisationsinflüsse festgestellt. E.-F. Richter.

**14332 J. van Calker und W. Fröhlich.** *Untersuchungen an Elektreten aus Karnaubawachs und die Entstehung ihrer Heteroladung.* Ann. Phys., Lpz. (7) 4, 216—224, 1959, Nr. 1/5. (Münster/Westf., Univ., Phys. Inst.) Es wird an Karnaubawachsplatten (80% Karnaubawachs, 20% Bienenwachs) von  $L = 1$  mm Dicke und 60 mm Durchmesser die bei einer Depolarisationstemperatur von  $64^\circ\text{C}$  freiwerdende Elektrizitätsmenge in Abhängigkeit von Polarisationstemperatur und Polarisationszeit sowie die Leitfähigkeit gemessen. Die Messungen zeigen, daß für nicht zu große Polarisationszeiten die Heteroladung an Hand der Theorie über Raumladungspolarisationserscheinungen von J. ROSS MACDONALD erklärt werden kann. Es ergeben sich bei Anwendung dieser Theorie folgende Konstanten: Leitfähigkeit für schnell veränderliche Vorgänge  $\sigma_\infty = 1,3 \cdot 10^{-13}$  S  $\text{cm}^{-1}$ , Gleichgewichtskonzentration der Teilchen  $c_0 = 6,3 \cdot 10^{12} \text{ cm}^{-3}$ , Beweglichkeit  $\mu = 1,3 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ sec}^{-1}$ , Diffusionskoeffizient  $D = 3,78 \cdot 10^{-9} \text{ cm}^2 \text{ sec}^{-1}$  DEBYE-Länge  $L_D = 10^{-4} \text{ cm}$ , Zeitkonstante der Bewegungsrelaxation  $\tau_m = L \cdot \tau_D / L_D = 2,2 \cdot 10^3 \text{ sec}$ . Beese.

**14333 D. K. C. MacDonald, W. B. Pearson and I. M. Templeton.** *Measurements of thermoelectricity below  $1^\circ\text{K}$ . II.* Phil. Mag. (8) 3, 917—919, 1958, Nr. 32. (Aug.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Die Messung der absoluten Thermospannung wird an reinsten Proben von Li, Na, K, Cs im Temperaturbereich flüssigen Heliums durchgeführt. Danach bleibt in Übereinstimmung mit theoretischen Überlegungen von WILSON (1953) die Thermospannung von Li bei allen Beobachtungstemperaturen positiv und nimmt bis herab zu  $0,05^\circ\text{K}$  linear mit der Temperatur ab. Ähnliches Verhalten zeigt Cs. Im Gegensatz dazu stehen die Beobachtungen an Na und K. Hier fällt die Thermospannung unterhalb  $2^\circ\text{K}$  nahezu quadratisch mit der Temperatur. Ausführlichere Untersuchungen sind angekündigt. Rühl.

**14334 Masaharu Aoki, Z. P. Chang and Yoshio Suge.** *Thermoelectric cooling by bismuth-telluride thermojunctions. I. Electrical properties of  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ . II. Thermal conductivity of  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ . III. Cooling experiment. IV. Measurement of heat absorbing power.* J. appl. Phys., Japan 28, 77—81/82—84/85—87/88—90, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Orig. jap. m. engl. Ztg.) Die elektrische Leitfähigkeit, der HALL-Koeffizient und die Thermokraft von halbleitendem  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  werden zwischen 100 und 650 K gemessen. Die Proben vom p- und n-Typ (Te-Überschuß) zeigten sich in diesem Temperaturbereich als teilweise entartet, so daß zur Erklärung der Meßergebnisse die FERMI-DIRAC-Statistik benutzt werden mußte. Es werden Angaben für die HALL-Konstanten, den Energiesprung bei  $0^\circ\text{K}$  und die effektiven Massen gemacht. Ferner wurde die Wärmeleitfähigkeit von  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  zwischen 100 und  $400^\circ\text{K}$  gemessen. Ihre Gitterkomponente ändert sich mit  $T^{-1}$ . Untersucht wurde weiter die elektrische Leitfähigkeit, die Wärmeleitfähigkeit und die Thermokraft des Systems  $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{—Bi}_2\text{Se}_3$ . Das Minimum der Wärmeleitfähigkeit liegt bei  $3 \text{ Bi}_2\text{Te}_3 \cdot 2 \text{ Bi}_2\text{Se}_3$ . Zur Messung der Kühlwirkung von Thermoverbindungen aus dem p- und n-Typ von  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  wurde die Temperatur der kalten Kontaktstelle als Funktion der Temperatur der heißen Kontaktstelle verfolgt. Es ergibt sich eine recht gute Übereinstimmung mit den Aussagen einer einfachen Theorie. Bei  $17^\circ\text{C}$  mittlerer Temperatur wurde eine Temperaturdifferenz von  $67^\circ$  gefunden. Die an der kalten Kontaktstelle erfolgende Wärmeumwandlung wurde unter verschiedenen Bedingungen gemessen. Der Umwandlungskoeffizient steht in guter Übereinstimmung mit dem berechneten.

Poltz.

**14335 Eijiro Haga.** *Theory of thermoelectric power of ionic crystals. I.* J. phys. Soc. Japan 13, 1090—1095, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Niigata Univ., Fac. Sci. Dep. Phys. Sci.), Messungen der Thermokraft in AgBr von LAWSON und PATRICK (J. chem. Phys. 22, 1492, 1954) wurden bisher durch eine ältere Theorie von WAGNER (Ber. 11, 796, 1930) gedeutet. VI. erweitert diese Theorie durch Berücksichtigung der Versuchsbedingungen. Die Messung zwischen zwei Silberelektroden erfordert die Berechnung des Gradienten des elektrochemischen Potentials des Silberions in AgBr im Temperaturfeld. Es wird eine Formel für reines AgBr und AgBr mit  $\text{CdBr}_2$ -Zusätzen für alle Temperaturen angegeben. PELTIER- und THOMSON-Koeffizienten werden unabhängig berechnet und zeigen die Gültigkeit der KELVINschen Gleichungen im Gleichgewicht. Harbeke.

**14336 I. Dietrich.** *Untersuchungen zum kurzen Abreißbogen an schwach belasteten elektrischen Kontakten.* Ann. Phys., Lpz. (7) 4, 167—177, 1959, Nr. 1/5. (Karlsruhe Siemens Halske AG, Forschungslab.) An motorisch geöffneten Kontakten aus Ag, Ir, W, Au, Pt, Pd, Zn und einigen Legierungen wurde oszillographisch die Spannung gemessen. Die Kontakte trugen bei Batteriespannungen von 2 oder 6 Volt Stromstärken von 0,5 bis 13 A; Selbstinduktion und Kapazität waren 50 nH bis 500  $\mu$ H bzw. 40 pF. Die Abreißtemperaturen liegen wesentlich über den Verdampfungstemperaturen bei normalem Druck, so daß erhöhte Drucke von 30 bis 100 Atm angenommen werden müssen. Neben diesen Messungen wird kurz über Wanderungsbeobachtungen mit Radioisotopen berichtet. Einige Bemerkungen über den Mechanismus des plasmafreien Bogens finden sich gleichfalls. Euler.

**14337 H. L. Foltz and M. R. Hertz.** *Measurement of carbon-metal contact resistances.* J. electrochem. Soc. 106, 67—69, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Portsmouth, Ohio, Goodyear Atomic Corp., Techn. Div.) Der Kontaktwiderstand zwischen Kohle und Stahl, Magnesium, Phosphorbronze, Kupfer bzw. Beryllium-Kupfer wurde in Abhängigkeit vom Druck gemessen. Es ergab sich die allgemeine Beziehung  $R = aP^m$ , wo R der Kontaktwiderstand und P der Druck ist. Die Konstanten a und m sind spezifisch für jedes Metall. G. Schwarz.

**14338 P. G. Borzyak.** *On increasing the sensitivity of  $Cs_3Sb$ -photocathodes by optical methods.* Ukrain. fis. Sh. RSR 3, 324—328, 1958, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfig.) Bei Photokathoden kann durch Anbringung einer spiegelnden Schicht zwischen Träger und Photoschicht die Empfindlichkeit erhöht werden. Vf. untersucht die Verhältnisse an  $Cs_3Sb$ -Photokathoden verschiedenen Aufbaus: (a) Glas/ $Cs_3Sb$ -Schicht (b) Glas-/Spiegelschicht/ $Cs_3Sb$ -Schicht (c) Glas/Spiegelschicht/durchlässige Schicht/ $Cs_3Sb$ -Schicht. Für mehrere Wellenlängen im sichtbaren Spektralgebiet wird die Empfindlichkeit in Abhängigkeit von der Schichtdicke gemessen. Es ergeben sich ausgeprägte Maxima und Minima, die zum Teil für die verschiedenen Wellenlängen bei ganz unterschiedlichen Schichtdicken liegen. Daraus läßt sich die im Einzelfall günstigste Schichtdicke sowie die Größenordnung der zu erwartenden Empfindlichkeit ermitteln. (Nach Zfig) G. Bauer.

**14339 O. G. Sarbey.** *Effect of an adsorbed BaO film on the photoelectric properties of  $Cs_3Bi$  photocathodes.* Ukrain. fis. Sh. RSR 3, 358—364, 1958, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfig.) Messungen der optischen Durchlässigkeit einer  $Cs_3Bi$ -Photokathode ergeben  $\Delta E_{opt}$ -Werte zwischen 0,5 und 0,7 eV. Die photoelektrische Austrittsarbeit beträgt etwa 1,64 eV, wofür die äußere Potentialbarriere 1,1–0,9 eV folgt. In diesen Grenzen ist eine Abnahme der Austrittsarbeit möglich. Bei einer Photokathode erhält Vf. für die thermische Austrittsarbeit und für die photoelektrische Austrittsarbeit etwa 1,6 bzw. 1,7 eV. Das chemische Potentialniveau befindet sich also nahe der oberen Grenze des Valenzbandes. Die Änderung der Austrittsarbeit  $\Delta\phi$ , die der optimalen Bedeckung der Kathode mit BaO entspricht, beträgt ca. 0,2 eV. Die Änderungen der spektralen Empfindlichkeit bei optimaler Bedeckung der Kathoden mit BaO lassen sich durch Vergleich der angegebenen Kurven entnehmen. Die gegenüber den Messungen anderer Autoren verhältnismäßig niedrigen  $\Delta\phi$ -Werte werden diskutiert. Vieth.

**14340 Pierre Pinard et Michel Martineau.** *Émission secondaire des isolants et des semi-conducteurs.* J. Phys. Radium 20, 561—568, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Lyon, Fac. Sci., Lab. pt. Électron.; École Polytech., Lab. Phys.) Der Sekundäremissionskoeffizient  $\delta = I_{sec}/I_{einfallend}$  variiert bei Isolatoren und Halbleitern, genau wie bei Metallen, mit der Energie der einfallenden Elektronen, dem kristallinen Zustand der Proben, der Austrittsarbeit und dem Einfallswinkel der primären Elektronen. Die geringe Leitfähigkeit dieser Substanzen bildet aber die Voraussetzung zur Ausbildung von Oberflächenladungen, die den Sekundäremissionskoeffizienten  $\delta$  stark verändern können. Andere Faktoren (Temperatur, Verunreinigungen, Dauer der Bestrahlung usw.) können  $\delta$  ebenfalls beeinflussen, da sie die Ausbildung der Oberflächenladung mitbestimmen. Golling.



**14341 B. Sujak and L. Grunberg.** *The problem of exo-electron emission phenomena.* Brit. J. appl. Phys. **10**, 102—103, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Wroclaw, Poland, Uniw., Zaklad Fiz. Doswiadczalnej; Glasgow, Thorntonhall, Mech. Engng Res. Lab.) Einige Bemerkungen von SUJAK zu der in derselben Zeitschrift 1958 von GRUNBERG veröffentlichten zusammenfassenden Arbeit über Exoelektronenemission und die Erwiderung von L. GRUNBERG. Rühl.

**14342 M. R. Casse.** *Description et particularités techniques de l'équipement multiples portable à impulsions MX. 641.* Ann. Radioélect. **13**, 167—184, 1958, Nr. 52. (Apr. [Comp. Gén. de T. S. F., Serv. Tech. Multiplex.]) Der im ersten Teil kurz beschriebene, im zweiten Teil ausführlicher in seinen speziellen Besonderheiten behandelte MX 641 befriedigt das Bedürfnis nach einem Gerät für drahtlose Fernsprechverbindungen mit einer geringen Kanalzahl (drei Niederfrequenzkanäle oder zwölf Kanäle für Trägerstrom) insbesondere für militärische Zwecke, wenn Feldtelefonlinien nicht gebaut werden können, oder für zivile Zwecke, wo es nicht lohnt, zu einem entlegenen Ort eine Fernsprechverbindung zu legen. Göllnitz.

**14343 Pierre Deman.** *Spectre instantané et analyse du signal simultanément en fréquences et en temps. Application aux télécommunications.* Ann. Télécomm. **14**, 21—32, 1959, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) Beggerow.

**14344 H. S. Shapiro and D. L. Slotnick.** *On the mathematical theory of error-correcting codes.* IBM-J. Res. Dev. **3**, 25—34, 1959, Nr. 1. (Jan.) HAMMING hat für diskrete, mit Störungen behaftete Übertragungskanäle binäre Codes angegeben, die Übertragungsfehler zu entdecken oder sogar zu korrigieren gestatten. Vff. erweitern die Untersuchungen von HAMMING, indem sie mehr als einen Fehler pro Wort zulassen. Es werden auch Kanäle mit größerer Zeichenzahl als binäre untersucht und für sie geeignete Codes angegeben. Vff. bedienen sich dabei teilweise der algebraischen und analytischen Zahlentheorie, Disziplinen, die bisher im allgemeinen nicht bei Problemen dieser Art angewandt wurden. Kallenbach.

**14345 Jacques Dutka.** *Notes on error-correcting techniques. I. Efficiency of single-error-correcting codes with a constant bit rate of transmission.* R. C. A. Rev. **19**, 628—641, 1958, Nr. 4. (Dez.) (New York, RCA Defense Electron. Prod.) Von HAMMING und anderen wurden Fehler entdeckende und korrigierende Codes angegeben, welche einer fehlerfreien Übertragung bei nicht zu starker Fehlerhäufung ermöglichen. Vff. untersuchen den einen einzigen Fehler pro Wort korrigierenden, binären HAMMING-Code auf seinen nachrichtentheoretischen Wirkungsgrad gegenüber einem ungeschützten Code. Es wird gezeigt, daß der HAMMING-Code am wirksamsten ist, wenn die Bedingung  $p = \frac{(n-k)}{k(n-1)}$  erfüllt wird. Dabei bedeuten:  $p$  Fehlerwahrscheinlichkeit pro bit und  $n$  die Wortlänge der um  $k$  redundante bits vergrößerten Codewörter ( $n$  und  $k$  genügen außerdem der Ungleichung  $n+1 \leq 2^k$ ). Zahlentafeln und graphische Darstellungen veranschaulichen das gewonnene Resultat. Es wird ferner der Gewinn an Sendeleistung bei Verwendung eines geschützten Codes ermittelt. Kallenbach.

**14346 A. W. Gaponow and G. I. Freidman.** *Electromagnetische Stoßwellen in Ferriten.* J. exp. theor. Phys. Moskau **36**, 597—958, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vff. untersuchen die Ausbreitung einer ebenen homogenen elektromagnetischen Welle in einem Medium mit nichtlinearem Zusammenhang zwischen Induktion  $\mathfrak{B}$  und Feld  $\mathfrak{H}$ . Dabei wird zunächst ein isotropes Medium mit funktionellem (nicht differentiell) Zusammenhang zwischen  $\mathfrak{B}$  und  $\mathfrak{H}$  vorausgesetzt. Es wird gezeigt, daß es dann Lösungen der MAXWELL-Gleichungen in Form ebener Wellen gibt, deren vordere Flanke bei monoton abnehmendem  $\mu(\mathfrak{H})$  immer steiler, die hintere immer flacher wird; von einem Zeitpunkt  $t^*$  ab hat sich eine elektromagnetische Stoßwelle ausgebildet. Zum Studium der Polarisationsverhältnisse und anderer Eigenschaften der Wellenfront wird das Medium jetzt als Ferrit mit bis zur Sättigung magnetisierendem homogenem Feld  $\mathfrak{H}_0$  spezialisiert; dann läßt sich der Fall einer stationären ebenen Stoßwelle exakt behandeln. Die zeitliche Breite  $\tau$  der Wellenfront ist proportional der Relaxationszeit des Ferrits und nimmt mit wachsender Amplitude  $\mathfrak{H}'_y$  ab, während die maximale Präzessionsfrequenz des

Magnetisierungsvektors  $\omega_{\max}$  mit der Amplitude zunimmt. Bei relativ großen Werten  $\tau \cdot \omega_{\max}$  stellt also die Wellenfront eine zirkular polarisierte Schwingung mit einer variablen Frequenz dar. Vogel.

**14347 E. I. Zababakhin and M. N. Nechaev.** *Electromagnetic-field shock waves and their cumulation.* Soviet Phys.-JETP **6**, 345—351, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. **33**, 442—450, 1957, Aug.) Es werden elektromagnetische Wellen, im besonderen eine konvergierende, zylindrische Welle, mit benachbarten Übergangsbereichen zwischen dem Anfangs- und Endzustand betrachtet. Bei einer solchen konvergierenden Welle wächst die Amplitude über alle Grenzen. Ein qualitativ neues Phänomen, das Auflaufen (Cumulation), wurde gefunden. Das ist das Auftreten von unendlich starken Feldern bei endlichen Abständen von der Achse und an der Vorderseite der Welle, die von der Achse reflektiert wurde. Diese Eigenschaft ist nicht allein typisch für elektromagnetische Phänomene, sondern ist eine Eigenschaft der zylindrischen Geometrie. Akustische Wellen haben die gleichen Eigenschaften, aber für sie ist diese Lösung nur bei kleinen Wellen anwendbar, während diese Einschränkung nicht für elektromagnetische Wellen anwendbar ist. G. Müller.

**14348 Z. Godziński.** *A comparison of Millington's method and the equivalent numerical distance method with the theory of ground-wave propagation over an inhomogeneous earth.* Proc. Instn elect. Engrs (C) **106**, 62—69, 1959, Nr. 9. (März.) (Poland, Inst. Łączności.) Es wird gezeigt, daß die MILLINGTONSche Methode in den meisten praktischen Fällen benutzt werden kann. Es treten jedoch beträchtliche Fehler auf, wenn sich die elektrischen Parameter stark ändern, z. B. bei Land-See-Grenzen (bei zwei solchen Grenzen 2,7 dB, bei drei Grenzen 5,5 dB, bei vielen Grenzen auf langer Strecke 2,5 dB pro Grenze). Auf lange Strecken kann die MILLINGTONSche Methode daher nur benutzt werden, wenn die Änderungen der elektrischen Parameter unbedeutend sind. German.

**14349 Pierre Halley, Dimitri Lepechinsky et Philippe Mouchez.** *Comparaison des méthodes de prévision à long terme du CRPL et du SPIM.* Ann. Télécomm. **13**, 254—264, 1958, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) Kurze Darstellung der beiden Methoden zur praktischen Berechnung der Kurzwellen-Ausbreitung. Für die obere Grenze des brauchbaren Frequenz-Bereiches wird (auf Grund gleicher Annahmen über die Ionosphärenenden) für eine Reihe von Strecken die numerische Berechnung nach beiden Methoden ausgeführt. Es ergeben sich sehr erhebliche Differenzen, die auf die Verschiedenheit des Ansatzes für die Spiegelungs-Bedingung zurückzuführen sind. Rawer.

**14350 H. E. M. Barlow.** *The power radiated by a surface wave circulating around a cylindrical surface.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 180—185, 1959, Nr. 26. (März.) (London, Univ. Coll.) Abklingende Felder in der Wellenfront sind charakteristisch für Oberflächenwellen. In einer ZENNECK-Welle längs einer ebenen Führungsfläche klingen die Felder zu beiden Seiten der Trennungsfläche exponentiell ab. Das eine Medium ist meistens Luft. Ein mit endlichen Verlusten behaftetes zweites Medium übernimmt die Rolle des Wellenleiters. Eine Strahlung kann nicht eintreten. Zur Deckung der Leitungsverluste erfolgt jedoch ein Energiefluß durch die Trennfläche in das Metall. Läuft eine ZENNECK-Welle längs einer zylindrischen Führungsfläche, so sind auch bei sehr großem Krümmungsradius Strahlungsverluste vorhanden. Durch Vergleich mit den analog verlaufenden Vorgängen in einem unterhalb seiner Grenzfrequenz betriebenen Hohlleiter kann die Strahlung einfach interpretiert werden. Es wird gezeigt, wie zwischen benachbarten, mit zunehmendem Abstand von der Krümmungsfläche keilförmig auseinanderlaufenden, radialen Phasenebenen sich die abklingenden Felder in laufende Felder transformieren, sobald der Abstand zweier Phasenebenen größer als eine halbe Vakuumwellenlänge wird. Diese Vorstellung wird weiter entwickelt und dient als Grundlage zur Berechnung der von der Oberflächenwelle längs einer verlustfreien zylindrischen Fläche abgestrahlten Leistung. Es werden ferner die Bedingungen (Krümmungsradius) für den Fall ermittelt, daß bei endlichen Verlusten der Führungsfläche sich die Oberflächenwelle über ein begrenztes Wegstück dämpfungsfrei ausbreiten kann. Groß.

**14351 Kenneth J. Button.** *Theory of nonreciprocal ferrite phase shifters in dielectric-loaded coaxial line.* J. appl. Phys. **29**, 998—1000, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Lexington, Mass. Inst. Technol., Lincoln Lab.) Das Problem — dielektrischer Sektor mit beiderseits anliegenden Ferritsektoren in der konzentrischen Leitung — wird im Analogon der Parallelplatten-Leitung rechnerisch behandelt. Angegeben ist die Feldverteilung der Vorwärts- und Rückwärtswele für einen markanten Fall und die Differenz der Phasenschiebung beider Wellen in Abhängigkeit von der DK und dem Volumenanteil des Dielektrikums, wonach letzterer für große nichtreziproke Effekte bei hoher DK 25% nicht überschreiten sollte. Außerdem soll dafür die DK nicht zu klein sein, und der Leitungsdurchmesser muß eine Grenzbedingung überschreiten. Klages.

**14352 G. B. Walker and E. L. Lewis.** *Vacuum breakdown in dielectric-loaded waveguides.* Nature, Lond. **181**, 38—39, 1958, Nr. 4601. (4. Jan.) (London, Univ., Queen Mary Coll.) Anordnungen zur Erzeugung einer langsamen axialen Wellenfeldkomponente in Hohlleitern (slow wave structures), wie sie in Wanderwellenröhren und Linearbeschleunigern benutzt werden, lassen sich vorteilhaft durch periodische Bestückung der Hohlleiter mit gelochten Scheiben aus einem Dielektrikum statt aus Metall herstellen. Titandioxyd (DK 90,  $\text{tg} \delta$  0,0003 bei 3 GHz) eignet sich besonders gut dazu. Zur Klärung der bei hohen elektrischen Feldstärken auftretenden Durchbrüche wurden Versuche angestellt, in denen ein mit gelochten  $\text{TiO}_2$ -Scheiben (Außen  $\varnothing$  3", Loch  $\varnothing$  0,875", Dicke 0,25") im Halbwellenabstand bestückter Hohlraumresonator in E-Schwingungsform ( $E_{\text{max}}$  axial, Nachbildung der slow-wave-Betriebsweise) mit einer Impulsleistung von 2 MW bei 3 GHz erregt wurde. Durchbrüche traten bei  $10^4$  V/cm, gehäuft bei  $10^5$  V/cm, auf. Der Druck war  $10^{-5}$  Torr. Die Scheiben wurden nur oberflächlich verletzt: Blitzfiguren, dort Reduktion des  $\text{TiO}_2$  zu niederen Oxyden, evtl. auch Niederschläge von Kupfer aus der Resonatorwandung. Eine sehr bemerkenswerte Erhöhung der Durchbruchfeldstärke wurde durch eine Glasierung der Scheiben mit einer Glasur erzielt, wie sie bei der Herstellung von Widerständen viel verwendet wird (vorwiegend Bleiborat, grün). Die Schichtdicke betrug einige Tausendstel Zoll. Auch bei Feldstärken von  $3 \cdot 10^5$  V/cm, den höchsten im Experiment erzielbaren, wurden keine Durchbrüche beobachtet. H. D. Rudolph.

**14353 A. Calstor, S. J. Fray and W. C. Hopper.** *Wave-guides for use in low temperature cryostats.* J. sci. Instrum. **36**, 144, 1959, Nr. 3. (März.) (Great Malvern, Worcs., Royal Radar Est.) Hinweise auf Auswahl des Materials (Cu/Ni 70/30), Herstellung der Hohlleiter und Oberflächenbearbeitung mit detaillierten Angaben. Rühl.

**14354 P. J. B. Clarricoats.** *A perturbation method for circular waveguides containing ferrites.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 335—340, 1959, Nr. 27. (Mai.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Light Elect. Engng.) Die Methode erlaubt die Bestimmung des Ausbreitungskoeffizienten innerhalb weiter Grenzen; im ganzen Ferritkörper ist das Feld fast zirkular polarisiert. Vergleich der Theorie mit Messungen an Ferroxcube B 2.

v. Klitzing.

**14355 Hans-Georg Unger.** *Helix waveguide theory and application.* Bell Syst. tech. J. **37**, 1599—1647, 1958, Nr. 6. (Nov.) Ein wendelförmiger Hohlleiter (helix waveguide) besteht aus einer dicht gewundenen Kupferspirale mit einem Mantel aus dielektrischem Material; letzteres ist wieder von einer koaxialen zylindrischen Metallhülle umgeben. Die Berechnung der Feldverteilung und der sich ausbildenden Wellentypen erfolgt mit Hilfe einer verallgemeinerten Form der Telegraphengleichung. Drei verschiedene Anwendungsmöglichkeiten des Wendel-Hohlleiters werden behandelt: 1. Als Filter für unerwünschte Hohlleiter-Moden. Hierbei besteht der Mantel aus einem verlustbehafteten Dielektrikum, wobei die Anordnung die Eigenschaft hat, die  $H_{01}$  [bzw.  $H_{0n}$ ]-Welle ungeschwächt durchzulassen. Die übrigen Wellentypen werden aber weitgehend unterdrückt. 2. Um die Hohlleiterwellen möglichst reflexionsfrei durch stark gekrümmte Hohlleiterstücke zu schicken, wird ein Dielektrikum mit geringen Verlusten und ein Mantel hoher Leitfähigkeit verwendet. 3. Bei der Konstruktion von Wendel-Hohlleitern, die sowohl die Moden-Umwandlung an irgendwelchen Fehlstellen unterdrücken als auch möglichst reflexionsfreie Krümmen besitzen sollen, ist zwischen 1 und 2 ein



Kompromiß zu schließen. Man verwendet dann ein Dielektrikum mit mittleren Verlusten und einen metallischen Außenmantel. Der Abstand zwischen Wendel und äußerer Abschirmung sollte etwa  $1/4 \lambda_R$  betragen. ( $\lambda_R$  = Radiale Wellenlänge im Dielektrikum.)  
H. Bayer.

**14356 V. Pokrovskii, F. Ulinich and S. Savvinykh.** *Local reflection in waveguides of variable cross section.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 580—583, 1958, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **120**, 504, 1958, Nr. 3.) Bei der Fortpflanzung elektromagnetischer Wellen durch einen Hohlleiter variablen Querschnitts können aus drei Gründen Reflexionen eintreten: 1. An örtlichen Unstetigkeitsstellen innerhalb des Hohlleiters, an Krümmern und Diskontinuitäten in jenen. 2. An solchen Querschnitten, die für die jeweilige Wellenlänge in ihrer Dimension kritisch sind. 3. Wenn die Gestalt des Hohlleiters als Ganzes Unregelmäßigkeiten aufweist. Es werden hier Reflexionen des ersten Typs theoretisch behandelt. Bei Querschnittsveränderungen im Hohlleiter hängen Streuung und Reflexion wesentlich davon ab, ob die Überleitungen von einem Querschnitt zu dem etwas von diesem abweichenden möglichst stetig erfolgen oder sprunghaft.  
H. Bayer.

**14357 M. N. Ranojevic.** *Que se passe-t-il, dans le cas de l'antirésonance phasique dans un circuit constitué par un récepteur inductif et un condensateur en parallèle?* Publ. elekt. Fak. Univ. Beograd, Ser. Mat. Fiz. **1957**, Nr. 14, S. 1—8. (Orig. serb. m. frz. Zfg.) Es wird die Phasen-Antiresonanz in einem elektrischen Kreis behandelt, der aus der Wechselspannungsquelle  $U_m \sin \omega t$ , einem induktiven Empfänger (R, L) und einem zu letzteren parallel geschalteten Kondensator C besteht. Die Frequenzbedingung für den genannten Fall lautet:  $\omega_r = \sqrt{1/LC - (R/L)^2}$ . Unter dieser Bedingung ist der Blindleitwert  $B_0$  des Parallelkreises 0, der Scheinleitwert  $Y_0$  erreicht sein Minimum und ist gleich dem Wirkleitwert  $G_0$ .  $Y_0 = \sqrt{G_0^2 + B_0^2} = G_1$ . Der Wirkleitwert  $G_2$  des Kreises, der den Kondensator enthält, ist 0. Der Strom I im Hauptzweig ist  $I = Y_0 U = G_1 U$ , erreicht also einen Minimalwert, wobei Strom und Spannung in Phase sind, denn  $\varphi = \arctan B_0/G_0 = 0$ . Die Teilströme und Spannungen und die Leistung werden errechnet und für  $\omega = \omega_r$  diskutiert.  
H. Bayer.

**14358 S. V. Hill.** *High-gain d. c. amplifier for biological purposes.* J. sci. Instrum. **36**, 297—300, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Birmingham, Univ., Dep. Zool., Comparative Physiol.) Es wird ein für biologische Zwecke geeigneter Gleichstrom-Verstärker beschrieben, der auf der „Aushungerungswirkung“ der Röhre CV 138 beruht. Er vereint eine Spannungsverstärkung von  $1,5 \cdot 10^6$  mit einer geringen Spannungsverschiebung von 100  $\mu V$  in 30 min und einem Gitterstrom von weniger als  $10^{-11}$  A und einem Untergrund (Rauschen) von 15  $\mu V$  bei 10 M $\Omega$  Gitterresistoren. Der Verstärker kann mit einem Kathodenstrahloszillographen oder einem Registriergerät betrieben werden. Die Stromkreise und die Bestückung sind genau angegeben.  
M. Wiedemann.

**14359 G. M. Ettinger.** *Some aspects of half-wave magnetic amplifiers.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **105**, 237—248, 266—272, 1958, Nr. 21. (Mai.) Der magnetische Halbwellenverstärker in Brückenschaltung, der nach Meinung des Vf. die übrigen magnetischen Verstärker in Servomechanismen mehr und mehr verdrängt, wird üblicherweise als Leistungsverstärker benutzt. Vf. behandelt diese Verstärker dementsprechend mit endlichem Widerstand des Steuerkreises, und zwar sowohl theoretisch als auch experimentell, wobei das Verhältnis der Windungszahlen und auch die Einflüsse von Kernmaterial und von Hilfswicklungen auf das Optimum der Leistungsverstärkung untersucht werden.  
Göllnitz.

**14360 G. B. B. Chaplin and A. R. Owens.** *Some transistor input stages for high-gain d. c. amplifiers.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **105**, 249—257, 266—272, 1958, Nr. 21. (Mai.) (Ü. K. A. E. A., Atomic Energy Res. Est.) Für die verschiedenen Arten von Verstärkereingangsstufen hoher Empfindlichkeit für Gleichspannungsverstärkung mit Transistoren werden die als wichtig erkannten temperaturbedingten Strom- und Spannungsveränderungen des Arbeitspunktes untersucht.  
Göllnitz.

**14361 G. B. B. Chaplin and A. R. Owens.** *A transistor high-gain chopper-type d. c. amplifier.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **105**, 258—272, 1958, Nr. 21. (Mai.) (U. K. A. E. A., Atomic Energy Res. Est.) Um die die Empfindlichkeit eines Gleichspannungsverstärkers begrenzende temperaturbedingte Arbeitspunktverschiebung nicht mit großem Aufwand kompensieren zu müssen, wird ein modulierter Verstärker benutzt, der sich aus einem Transistoreingangszerhacker, einem hochempfindlichen Wechsellspannungsverstärker mit Transistoren und einem Transistorausgangszerhacker zusammensetzt. Aufbau und technische Daten werden beschrieben. Göllnitz.

**14362 Peter G. Mezger.** *Die thermische Radiostrahlung des Erdbodens und der Atmosphäre bei 1420 Mhz und ihr Einfluß auf das Antennenrauschen.* Z. angew. Phys. **11**, 41—46, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Bonn, Univ. Sternw., Abt. Radioastron.) Auf 1419 MHz wurde bei einer Bandbreite von 0,9 MHz mit dem 25 m-Radio-Teleskop die Strahlungsverteilung im Bereich des Horizonts ausgemessen. Verglichen wird das Ergebnis einer Berechnung, bei der mittels des Faltungs-Integrals die Wiedergabe einer Sprungfunktion durch das bekannte Antennen-Diagramm erhalten wurde. Aus der Übereinstimmung wird geschlossen, daß der Intensitätsübergang am Horizont un stetig erfolgt. Azimutale Aufnahme des Horizonts zeigt Unterschiede im Albedo; Tannenwälder kommen dem schwarzen Strahler am nächsten. Die thermische Strahlung der Atmosphäre scheint nicht ganz den von MAINKO gegebenen Extinktions-Koeffizienten zu entsprechen. Rawer.

**14363 F. R. Huber und L. Thomanek.** *Neuere Untersuchungen über die Anwendung der Phasenkompensation.* Rohde u. Schwarz Mitt. 1958, S. 136—145, Nr. 10. (Mai.) V. Weidemann.

**14364 B. Bleaney.** *A new class of materials for Bloembergen-type masers.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 937—939, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (Oxford, Clarendon Lab.) Solche Maser erfordern paramagnetisches Salz mit mehr als zwei Elektronenniveaus mit erlaubten Übergängen zwischen nicht notwendigerweise energetisch benachbarten Niveaus. Erreichbar, wenn Entartung durch Kristallfeld aufgehoben. Hinweis auf eine weitere Klasse von Substanzen mit vier bei verschwindendem Feld entarteten Niveaus, die linearen ZEEMAN-Effekt haben, aber nicht notwendig gleichen Energieabstand bei angelegtem Feld, mit erlaubten Übergängen, die nicht auf benachbarte Niveaus beschränkt sind. Einfaches Beispiel: Ion mit einem f-Elektron in kubischem Kristallfeld, dessen Stärke klein gegen die der Spin-Bahn-Kopplung ist. Weitere Möglichkeiten bei allen  $\Gamma_8$ -Zuständen nach BETHE (Ber. **11**, 353, 1930). G. Schumann.

**14365 B. Bleaney.** *The spin Hamiltonian of a  $\Gamma_8$  quartet.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 939—942, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (Oxford, Clarendon Lab.) Verwendung von Matrix-Elementen der Form  $H_x S_x^3$  ( $H$  magnetische Feldstärke,  $S$  Spin). Beschränkung auf den Fall  $E \gg \mu_B H$  ( $E$  Energiedifferenz zwischen den Quartett-Niveaus und anderen Niveaus). Suszeptibilität isotrop und CURIE-Gesetz gültig für  $E \gg kT \gg \mu_B H$ ; anisotrop bei Temperaturen mit  $kT \sim \mu_B H$ , Sättigungsmoment abhängig von Richtung des äußeren Feldes. G. Schumann.

**14366 Saul M. Bergmann.** *Three-level solid state maser.* J. appl. Phys. **30**, 35—36, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Boston, Mass., Lab. Electron.) Die Maximalwerte des Realteiles und des Imaginärteiles der paramagnetischen Suszeptibilität eines Festkörper-Masers (3 Niveaus) werden berechnet. Für  $K_3\text{Co}(\text{CN})_6$  mit 0,5% Cr als Masersubstanz ergibt sich  $X'_{\max} = 2,5 \cdot 10^{-4}$  und  $X''_{\max} = 5 \cdot 10^{-4}$ . Für Gewinn und Bandbreite werden allgemeine Formeln abgeleitet. Zwischen dem Q-Wert pro Einheitslänge für einen mit fortschreitenden Wellen arbeitenden Maser und dem Q-Wert des Hohlraums eines mit stehenden Wellen betriebenen Masers wird eine Analogie betrachtet durchgeführt. H. Bayer.

**14367 J. C. Helmer.** *Small signal analysis of molecular beam masers.* J. appl. Phys. **30**, 118—120, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Palo Alto, Calif., Varian Assoc.) Mit Hilfe der quantenmechanischen Störungstheorie wird eine allgemeine Formel für die Resonanzpolarisation eines Moleküls im oszillierenden elektrischen Feld als Funktion der Zeit hergeleitet. Es folgt eine theoretische Betrachtung der Vorgänge im Maser-Hohlraum,

wobei ein divergenter Molekülstrahl einheitlicher Geschwindigkeit vorausgesetzt wird. Die relative Strahlungsintensität, die zur Selbsterregung des Systems erforderlich ist, wird berechnet und eine Formel für den molekularen Q-Wert als Funktion der Hohlraumlänge hergeleitet. Dabei wird eine optimale Hohlraumlänge vorausgesagt. Ein Vergleich dieser Ergebnisse mit denjenigen der Theorie von SHIMODA wird durchgeführt.

H. Bayer.

**14368 S. H. Autler.** *Proposal for a maser-amplifier system without nonreciprocal elements.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **46**, 1880—1881, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Lexington, Mass., Lincoln Lab.) Bei der Verwendung von Masern ist es ein Problem, das Signal an den Verbraucher weiterzuleiten, ohne daß das Lastwiderstandsrauschen über den Maser rückgekoppelt wird. In Ermangelung geeigneter nichtreziproker Elemente im Frequenzbereich zwischen 300 MHz und 1,4 GHz wird ein Masersystem ohne solche Elemente vorgeschlagen, das diese Rückkopplung unterbindet. Die Anordnung besteht aus einem magischen T, an das die Antenne, der Verbraucher und an den beiden Seitenarmen zwei Maser angeschlossen sind. Durch Justierung der beiden Seitenarme wird das aufgeteilte Eingangssignal verstärkt an den Verbraucher weitergeleitet und das Empfängergerauschen über die Antenne abgestrahlt. Bei diesem Masersystem bleibt die Rauschtemperatur unterhalb von 30°K.

Stark.

**14369 A. M. Prokhorov.** *Molecular amplifier and generator for submillimeter waves.* Soviet Phys.-JETP **7**, 1140—1141, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1658—1659, 1958, Juni.) Es wird das Prinzip eines  $\text{NH}_3$ -Molekülverstärkers und Oszillators für den Wellenlängenbereich zwischen 1 und 0,1 mm beschrieben. Das Prinzip ist demjenigen des  $\text{NH}_3$ -Masers für  $\lambda = 1,25$  cm sehr ähnlich, nur werden jetzt Übergänge zwischen den Inversionsniveaus verschiedener Rotationszustände ausgenutzt, während es sich beim Maser um einen Übergang zwischen den beiden Inversionsniveaus desselben Rotationszustandes handelte. Genau wie beim Maser wird zunächst eine Aussortierung in einem elektrischen Multipolfeld vorgenommen, wobei die unteren Inversionszustände der verschiedenen Rotationsniveaus ausgeblendet werden. Die Versuchsanordnung wurde so aufgebaut, daß die HF-Energie von einer Hornantenne ausgestrahlt wurde, dann einen  $\text{NH}_3$  gefüllten Raum der Länge  $l$  passierte und von einer zweiten Hornantenne empfangen wurde. Für den Verstärker werden folgende Formeln und Zahlenwerte gegeben: 1. Koeffizient der negativen Absorption:  $\alpha = 8\pi^2\nu/\hbar c \Delta\nu |\mu_{mn}|^2 N$  [ $\nu$  = Frequenz des Überganges,  $|\mu_{mn}|$  = elektrisches Dipol-Matrixelement,  $N$  = Anzahl der Moleküle/cm<sup>3</sup>]. 2. Energieverstärkung  $P_k/P_0 = e^{\alpha l}$ ; mit  $\alpha = 1$  cm<sup>-1</sup>,  $l = 10$  cm wird  $P_k/P_0 = 2,2 \cdot 10^4$ . 3. Q-Wert:  $Q = 2\pi l/\lambda (1 - k)$  [ $k$  = Reflexionskoeffizient der spiegelnden Flächen]. Mit  $l = 1$  cm,  $\lambda = 0,05$  cm  $k = 0,95$  erhält man  $Q = 2400$ . Die Oszillatorbedingung für Selbsterregung ist gegeben durch  $ke^{\alpha l} > 1$ .

H. Bayer.

**14370 L. S. Kornienko und A. M. Prochorow.** *Ein paramagnetischer Verstärker und Generator auf der Grundlage des  $\text{Fe}^{3+}$ -Ions im Korund.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 919—920, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Bisher wurden die paramagnetischen Ionen  $\text{Gd}^{3+}$  und  $\text{Cr}^{3+}$  als Quantenverstärker und -generatoren benutzt; Vff. untersuchen die Möglichkeit, das  $\text{Fe}^{3+}$ -Ion im  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gitter in dieser Hinsicht auszunutzen. Die  $\text{Fe}^{3+}$ -Ionen sind im s-Zustand mit einem Elektronenspin  $S = 5/2$  eingebaut und bilden zwei nicht-äquivalente Systeme, die sich durch die Richtung der kubischen Achsen des Kristallfeldes unterscheiden. Die trigonalen Achsen beider Systeme sind gleichgerichtet. Bildet die trigonale Achse einen Winkel mit dem äußeren Magnetfeld, so stimmen die Energierterme beider Ionensysteme nur für gewisse Orientierungen der kubischen Achsen der beiden Systeme überein. Für die paramagnetische Verstärkung wurden die Terme benutzt, die bei Vernachlässigung des kubischen Kristallfeldes in paralleler Orientierung durch die Quantenzahlen  $M = -5/2$ ;  $-3/2$ ;  $-1/2$  gekennzeichnet wurden. Das kubische Feld ermöglicht Übergänge zwischen diesen Termen, falls sie benachbart sind; eine zusätzliche Einstrahlung von 1,2 cm Wellenlänge induziert auch Übergänge zwischen den beiden äußeren Termen. Verstärkung und Erzeugung wurden bei 1,8°K bei einer Wellenlänge von 3,2 cm in einem konstanten Magnetfeld von etwa 1200 Oe beobachtet.

Vogel.



**14371 G. M. Zverev, L. S. Kornlenko, A. A. Manenkov and A. M. Prokhorov.** *A chromium corundum parametric amplifier and generator.* Soviet Phys.-JETP 7, 1141—1142, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 34, 1660—1661, 1958, Juni.) Es wird eine kurze Darstellung über das Prinzip eines Festkörper-Masers gegeben, der als Substanz einen Einkristall von  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$  benutzt. Hierbei befindet sich das  $\text{Cr}^{3+}$ -Ion in einem axialen elektrischen Feld. Bei Anlegen eines äußeren Magnetfeldes in Richtung der Achse spaltet das ursprüngliche Dublett weiter auf entsprechend den Quantenzahlen  $M = \pm 1/2, \pm 3/2$ . Für  $H \rightarrow 0$  fallen  $+1/2$  und  $-1/2$  sowie  $+3/2$  und  $-3/2$  zusammen. Bei Benutzung des Systems als Molekülverstärker wird der Übergang  $M = +1/2 \rightarrow M = -1/2$  zur Verstärkung, der Übergang  $M = -3/2 \rightarrow M = +1/2$  als Pumpfrequenz zur Anreicherung des Zustandes  $M = +1/2$  ausgenutzt. Die Emissionsfrequenz liegt bei 3000 MHz; die Pumpfrequenz bei 15000 MHz. Wird die Energie der Hilfsstrahlung vergrößert, geht die ursprüngliche Absorptionslinie  $-1/2 \rightarrow +1/2$  in die entsprechende Emissionslinie über. Bei  $T \approx 2^\circ \text{K}$  erfolgt Selbsterregung, das System wird zum Oszillator. H. Bayer.

**14372 Shigebumi Saito.** *Parametric amplification of space charge waves on a thin electron beam.* J. Inst. elect. Commun. Engrs Japan 41, 1113—1120, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) (Chiba, Univ. Tokyo, Inst. Ind. Sci.) In der Arbeit wird das Prinzip der parametrischen Verstärkung in allgemeiner Weise unter den folgenden Voraussetzungen behandelt: Man verwendet einen dünnen longitudinalen Elektronenstrahl, dessen Modulationsenergie groß gegenüber der Signalenergie ist, aber noch mit linearer Theorie beschreibbar ist. Dann lassen sich die wesentlichen Eigenschaften der parametrischen Verstärkung in folgender Weise zusammenfassen: Die Raumladungswellen in beiden Kreisen („signal“ frequency, „idling“ frequency) bestehen aus vier Komponenten. Zwei von diesen pflanzen sich längs des Strahles fort und sind mit der Pumpfrequenz synchronisiert; die anderen beiden stehen in keiner direkten Beziehung zur parametrischen Verstärkung. Im Fall des Energieaustausches ist eine der beiden erstgenannten Wellen exponentiell anwachsend, die andere exponentiell geschwächt. Der Verstärkungsfaktor ist gegeben durch  $3/4 \cdot \sqrt{\beta_{q1} \cdot \beta_{q2} \cdot m}$  [ $\beta_{q1}, \beta_{q2}$  = Plasmafortpflanzungskonstanten der beiden Kreis-Frequenzen,  $m$  = Modulationsgrad des Elektronenstromes]. Im Falle der Nicht-Umkehr erfolgt die Energieumwandlung zwischen den beiden Kreisen periodisch längs des Elektronenstrahls auf Grund der Schwebungen zwischen den beiden Wellenkomponenten. Die Schwebungs-Wellenlänge ist gegeben durch  $\lambda_s = 8\pi/3 [\sqrt{\beta_{q1} \cdot \beta_{q2} m}]^{-1}$ . H. Bayer.

**14373 G. Megla.** *Über die Verwendung metallischer Reflektoren in der Funknavigation.* II. Internat. Koll. Hochsch. Elektrotech., Ilmenau, 1957, S. 151—163. (Ilmenau, Inst. Hochfrequenztech., Elektronenröhren.) Die Anwendung höchster Frequenzen bis ins Gebiet der Mikrowellen erfordert neue technische Verfahren, von denen in dieser Arbeit die Verwendung ebener Metallspiegel — die in erster Näherung als kleine Ausschnitte aus großen Parabolspiegeln aufgefaßt werden können —, als Umlenkanordnungen dargestellt wird. Ihre Anwendung bringt mehrere Vorteile mit sich. Sende- und Empfangsantennen können dann fest installiert werden. Die Reflektoren selbst sind sehr breitbandig. Da der Spiegel von beiden Seiten reflektiert, kann für eine bestimmte Umlaufgeschwindigkeit des Leitstrahles die Drehzahl herabgesetzt werden. Die Strahlungseigenschaften ebener Metallspiegel werden theoretisch untersucht und Anwendungsbeispiele für die Navigationstechnik gegeben. H. Bayer.

**I. S. Solet.** *Elimination of cold-junction error in thermocouple measurements in electron tubes.* Rev. sci. Instrum. 29, 73—74, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Harrison, N. J., Radio Corp. Amer., Electron Tube Div.) Schön.

**14374 L. E. Pargamanik.** *On the kinetic theory of an electron gas in the presence of boundaries.* Soviet Phys.-JETP 6, 194—197, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 33, 251—255, 1957, Juli.) (Kar'kov, State Univ.) Die kinetischen Gleichungen werden auf ein Elektronengas in einer ebenen Diode angewandt, um zu zeigen, wie man eine Verteilungsfunktion der Teilchendichte konstruiert, die gegebenen Emissions- und Reflexionsbedingungen an den Elektroden für den ein-

dimensionalen Fall genügt. Die kollektiven Wechselwirkungen der Elektronen werden durch das Eigenfeld berücksichtigt, die individuellen Wechselwirkungen durch gegenseitige Stöße der Elektronen bleiben unberücksichtigt. Als Ergebnis werden Korrekturen zu den LANGMUIRSchen Rechnungen erhalten, die für kleinere Anodenpotentiale wichtig sind.

G. Müller.

**14375 R. P. Little, H. M. Ruppel and S. T. Smith.** *Beam noise in crossed electric and magnetic fields.* J. appl. Phys. **29**, 1376—1377, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Die Tatsache des hohen Rauschens von Strahlen in Querfeldröhren ist bekannt aber noch wenig verstanden. Es werden experimentelle Ergebnisse mitgeteilt. Das anomale Rauschen tritt immer nur im Raumladungsgebiet auf und verschwindet beim Übergang in das Sättigungsgebiet.

Veith.

**14376 A. F. Leblond.** *Study of the electron trajectories in guns for M-type tubes.* Suppl. Proc. Instn elect. Engrs (B) **105**, 1021—1023, 1940, 1958, Nr. 12. (S. B.) (Paris, Co. Gén. Télégr.) Nach einer experimentellen Untersuchung von B. EPSZTEIN werden hier die dort gefundenen empirischen Formeln für den Strom in Querfeldröhren als Funktion des Magnetfeldes und der Länge der Kathode mathematisch abgeleitet. Man findet sehr gute Übereinstimmung. Die Untersuchung wird als Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen für das anomale Rauschen in diesen Querfeldröhren betrachtet.

Veith.

**14377 B. N. Rutkewitsch und J. B. Fainberg.** *Die Ausbreitung von Schwingungen in Elektronenstrahlen mit nichtkompensierter Raumladung.* J. tech. Phys. (russ.) **29**, 280—286, 1959, Nr. 3. (März.) (Orig. russ.) Es wird theoretisch die Frage der Ausbreitung von elektromagnetischen Schwingungen in Elektronenstrahlen mit nichtkompensierter Raumladung untersucht. Bisher wurde diese Erscheinung im wesentlichen nur für Elektronenstrahlen betrachtet, deren Raumladung durch Ionen kompensiert war. Der Effekt kann Anwendung finden für die Teilchenbeschleunigung sowie zur Verstärkung und Erzeugung von Ultrahochfrequenzen.

Roth.

**14378 Louis Gold.** *Current-voltage behaviour in a plasma.* J. Electronics (1) **5**, 432—4340 1958, Nr. 5. (Nov.) (Boston, Mass., Edgerton, Germeshausen and Grier, Inc.) Elementare Lösung der Differentialgleichung für die Spannung an einer plasmagefüllten Diodenstrecke mit Berücksichtigung der Ionen-Raumladung. Strom allein durch Elektronenbewegung ohne Zusammenstöße.

Rawer.

## VII. Optik

**14379 K. M. Greenland.** *The wider scope of optics.* J. Electronics (1) **5**, 278—288, 1958, Nr. 3. (Sept.) Vf. untersucht, wie sich der Begriff Optik im Laufe der Zeit von der Lehre vom Licht ausgehend, immer mehr gewandelt hat und zu einer Kopplung von Strahlung und Elektronik führt.

Korte.

**14380 J. M. Frank.** *Die Rolle der Gruppengeschwindigkeit bei der Lichtemission in einem dispergierenden Medium.* J. exp. theor. Phys., Moskau **36**, 823—831, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Rolle der Phasengeschwindigkeit als Grenze für die Geschwindigkeit eines strahlenden Systems, bei deren Überschreitung der ČERENKOV-Effekt (für konstante Ladung bzw. konstantes Moment) oder der „Überlicht-DOPPLER-Effekt“ (bei harmonisch veränderlichen elektromagnetischen Größen) auftritt, ist bekannt. Vf. zeigt, daß auch die Gruppengeschwindigkeit, die der zuerst emittierten ČERENKOV-Frequenz entspricht, eine charakteristische Schwelle, nämlich für das Auftreten des sogenannten zusammengesetzten DOPPLER-Effekts, d. h. neuer Komponenten im ČERENKOV-Spektrum, darstellt. Dies hat u. a. zur Folge, daß ein Strahler nie imstande ist, die emittierte Strahlungsenergie ganz einzuholen. Nach einer graphischen Methode wird die Rolle der Gruppengeschwindigkeit für die Abstrahlung eines Teilchensystems

mit beliebiger Eigenfrequenz bei seiner gleichförmigen Bewegung in einem dispergierenden, isotropen, für die emittierte Strahlung durchlässigen Medium untersucht.

Vogel.

**14381 K. D. Ssinelnikoff und A. N. Rjasanoff.** *Zur Frage der Erhöhung der Auflösung optischer Systeme.* Opt. i Spektrosk. 5, 184—190, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Charkow, Staatl. Univ.) Im Anschluß an die Arbeiten von SCHELKUNOFF (Bell Syst. Techn. J. 22, 80, 1943) und TORALDO DI FRANCIA (Nuovo Cim. 9, 426, 1952) wird das erhöhte Auflösungsvermögen bis auf konzentrische Ringe, deren Radien eine geometrische Reihe bilden, ausgeblendeter Objektive sowohl theoretisch als auch experimentell untersucht.

v. Keussler.

**14382 L. Meyding.** *Meßfehler bei optischen Meßgeräten.* Feinwerktechnik 62, 319—322, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Wetzlar.)

V. Weidemann.

**14383 L. D. Kislowski.** *Zur Frage der Bestimmung der optischen Charakteristiken aus der Reflexion.* Opt. i Spektrosk. 5, 66—70, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) Betrachtungen über eine allgemeine graphische Methode zur Bestimmung der optischen Konstanten aus zwei Reflexionsmessungen für eine Wellenlänge mit dem Vorschlag einer Projektionsanordnung zur schnellen Auswertung diesbezüglicher experimenteller Ergebnisse.

v. Keussler.

**14384 W. Mattig und E. H. Schröter.** *Prüfungsergebnisse an einem lichtstarken Beugungsgitter mit „blaze“-Wirkung.* Optik, Stuttgart 16, 339—349, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Potsdam.) Die Prüfung eines vom Optischen Institut in Leningrad hergestellten Gitters von  $100 \times 90 \text{ mm}^2$  Fläche zeigte, daß das theoretische Auflösungsvermögen bis zur 6-ten Ordnung hin nahezu erreicht wurde und daß die Intensität des ersten ROWLANDschen Geistes in der 2-ten Ordnung 0,3% und in der 6-ten Ordnung etwa 2% betrug.

Bartholomeyczky.

**14385 K.-D. Mielenz.** *Eine Verallgemeinerung der Theorie der Prismen-Spektralapparate.* Optik, Stuttgart 16, 391—400, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Washington, D. C.) Die in vorhergegangenen Arbeiten (Ber. 36, 565, 1619, 1957; 37, 2075, 1958) dargelegte Theorie der Abbildung in Prismen-Spektralapparaten wird auf den allgemeinen Fall des nichtsymmetrischen Strahlenverlaufes in den Prismen ausgedehnt und an einigen Beispielfällen erläutert.

Leo.

**14386 D. A. Davies.** *Curved spectroscopic slits.* J. sci. Instrum. 34, 31, 1957, Nr. 1 (Jan.) (Melbourne, C. S. I. R. O., Div. Industr. Chem.) Eine Schleifeinrichtung für gekrümmte Spalte wird angegeben. Sie besteht aus Kupfer, das mit Diamantstaub versehen ist.

Korte.

**14387 Earle K. Plyler and Lamdin R. Blaine.** *Infrared high-resolution grating spectrometer.* J. Res. nat. Bur. Stand. 62, 7—9, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Washington.) Ein hochauflösendes Gitterspektrometer für den Bereich von 1600 bis  $3500 \text{ cm}^{-1}$  und die Benutzung in single- oder double-pass wird beschrieben. Als Empfänger wird eine gekühlte PbS-Zelle verwendet. Die Drehgeschwindigkeit des Gitters kann zwischen 2,5 und 200 Zeitminuten je Winkelgrad abgestuft werden. Das erreichte Auflösungsvermögen liegt bei  $0,025 \text{ cm}^{-1}$ ; dieser Wert ist durch die Größe der benutzten Gitter und die Empfindlichkeit des Empfängers gegeben.

H.-J. Hübner.

**14388 R. Guillion.** *Recherches effectuées à l'Institut de Physique de l'Université de la Sarre à Sarrebrück.* J. Phys. Radium 19, 25S—27S, 1958, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) Es wird ein Bericht über die Arbeiten am Physikalischen Institut der Universität Saarbrücken gegeben. Erwähnt werden: Eine Gittereinrichtung mit einem Konkavgitter von 6,65 m Krümmungsradius. Ein Mikrodensitometer zur Auswertung von Spektralaufnahmen. Ein Gerät zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten. Forschungen zur Bestimmung der Energie von Sekundärelektronen. Messungen der Emission beim KRAMER-Effekt. Arbeiten an Halbleitern. Messung der dielektrischen Verluste mit einer besonderen Apparatur.

Korte.



**14389 J. W. Pelsachson.** *Über die Auflösungsbedingungen von Absorptions-Spektrallinien. Betrifft den Artikel von Mitra und Sodha.* Opt. i Spektrosk. **5**, 209—210, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Kritische Erwiderung auf die Arbeit von MITRA und SODHA (Ber. **37**, 546, 1958). v. Keussler.

**14390 A. P. Prishivalko.** *Some aspects of the theory of dispersive light filters.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1528—1534, 1957, Nr. 11. Vf. untersucht theoretisch Interferenzerscheinungen in lichtstreuenden Schichten. In Fortsetzung der von C. V. RAMAN (Proc. Ind. Acad. Sci. (A) **29**, 381, 1949) angestellten Überlegungen werden an Hand verschiedener Modelle (Unterteilung der lichtstreuenden Gesamtschicht in eine Reihe von Elementarschichten mit einer großen Zahl von Zellen, die unterschiedlich gefüllt sein können) besonders die Eigenschaften von Dispersionsfiltern diskutiert. Vieth.

**14391 P. J. Distler.** *Infrarot Polarisationsfilter.* Opt. i Spektrosk. **5**, 219, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Kurzer Hinweis auf die im obigen Institut für das Gebiet 0,75 bis 3  $\mu$  entwickelten Infrarotfilter mit Wiedergabe von Durchlässigkeitskurven, jedoch ohne Angaben über die Konstruktion. v. Keussler.

**14392 L. Foitzik.** *Versuche über langzeitige spektrale Empfindlichkeitsänderungen verschiedener Photoempfänger.* Optik, Stuttgart **15**, 628—632, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Berlin-Adlershof, Inst. Opt. Spektrosk.) Vf. untersucht die Änderung der Empfindlichkeit einiger Photozellen und Photoelemente mit der Zeit. Die Empfänger wurden in einer Klimakammer montiert und dann nach verschiedenen Programmen bestrahlt. Die Versuche wurden 220 Tage ausgedehnt. Die z. T. beträchtlichen Empfindlichkeitsänderungen sind in Kurvenform angegeben. Korte.

**14393 E. Jung, H. Plesse und A. Reule.** *Zwei Filterphotometer für die klinische und analytische Chemie.* Z. Instrum.-Kde **66**, 116—121, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Oberkochen.) Der Aufbau eines Filter-Spektralphotometers wird beschrieben. Es werden entweder Spektrallinien aus Spektrallampen oder schmale Bereiche aus Glühlampenlicht durch Filter ausgesondert. Das zur Photozelle tretende Licht wird mit einer Schwingblende moduliert, der verstärkte Wechselstrom gleichgerichtet und einem Galvanometer zugeführt. Der Ausschlag wird gemessen. Korte.

**14394 O. P. Botschkowa, L. P. Rasumowskaja und S. E. Frisch.** *Eine vereinfachte Methode zur Spektralanalyse von Edelgasen auf Reinheit.* Opt. i Spektrosk. **5**, 93—94, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) (Leningrad, Staatl. Univ., Phys. Inst.) Die Methode beruht auf lichtelektrischer Aufnahme des Leuchtens einer Entladung ohne dispergierendes System und wird zur Bestimmung des Stickstoffgehalts in Argon angewendet. v. Keussler.

**14395 E. J. West.** *Technique for optical measurements at liquid nitrogen temperature.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 1034, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Die größte Quelle des Rauschens kommt von Blasen, die durch den optischen Weg gehen und momentan die Durchlässigkeit des Mediums ändern. Proben, wie KCl, werden an einen Pyrexstab befestigt und in flüssigen Stickstoff eingetaucht, der sich in einem unversilberten Dewar aus Pyrexglas oder geschmolzenem Quarz befindet. Wenn ein konstanter Heliumgasfluß auf die Oberfläche des kochenden Stickstoffs gerichtet ist, findet man, daß die Blasenbildung vollständig beseitigt ist. So werden hohes Signal-Rausch-Verhältnis, maximale Empfindlichkeit und gute Reproduzierbarkeit von Absorptions- und Emissionsmessungen erhalten. Der gleiche Effekt tritt auf, wenn man das Heliumgas an dem Boden des Dewargefäßes einströmen läßt. Die aufsteigenden Blasen dürfen dann natürlich nicht durch den Lichtweg gehen. — Einen geringeren Heliumfluß benötigt man, wenn der flüssige Stickstoff filtriert wird und so die Kristallisationskeime, wie Eiskristalle, entfernt werden. Wasserstoff- und Neongas bewirken den gleichen Effekt, obwohl stärkere Ströme notwendig sind. Held.

**14396 Emil J. Slowinski jr.** *Note on the polishing of fluorite windows.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 1034, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Storrs, Conn., Univ.) Die guten Ergebnisse mit Steinsalz, wo kein Abrieb erforderlich ist und Wasser sowohl als Schmiermittel als auch

als Poliermittel wirkt, macht es auch wünschenswert zu versuchen, einen ähnlichen Stoff als Poliermittel für Fluorit zu finden. Nach einigen vielversprechenden Versuchen mit einigen geeigneteren Lösungsmitteln für Fluorit (es gibt nur wenige und die meisten sind sehr giftig), versuchte Vf. es mit einer wäßrigen Lösung des Dinatriumsalzes von Äthylendiamintetraessigsäure, welches ein Chelatbildner für viele Metalle, einschließlich des Calciums ist. Diese Lösung eignete sich sehr gut als Poliermittel für Fluorit und erlaubt eine wirklich gute Fensteroberfläche in ungefähr 15 min zu erhalten. Die Lösung scheint am wirkungsvollsten zu sein, wenn sie gesättigt ist. Seine geringe Lösungswirkung auf Fluorit läßt einen Wechsel des Polierens zu irgendeiner Zeit durch ein einfaches Abheben des Fensters von dem nassen Lappen und Trocknen mit einem Gewebestück zu.

Held.

**14397 L. Jánossy and Zs. Náray.** *Investigation into interference phenomena at extremely low light intensities by means of a large Michelson interferometer.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 588—598, 1958, Nr. 2. (Budapest, Centr. Res. Inst. Phys.) Gemäß der Wellentheorie des Lichts ist die Intensitätsverteilung des Lichts in einem Interferenzstreifensystem unabhängig von der Intensität der Lichtquelle. Wenn diese Forderung für die Quantentheorie auch gelten soll, entstehen sich widersprechende Folgerungen. Vf. fanden experimentell, daß es keinen Unterschied in der Intensitätsverteilung bei Interferenzbildern gibt, ob sie nun mit hoher oder geringer Lichtintensität erzeugt sind. Zu diesem Zweck hatten sie ein MICHELSONinterferometer gebaut, dessen Teilstrahlen groß gegen die Kohärenzlänge der benutzten Spektrallinie sind (ungefähr 14:1). Der Wert  $10^7$  bzw.  $3 \cdot 10^8$  Photonen/sec gilt dabei als Grenze zwischen hoher und niedriger Intensität.

Dühmke.

**14398 N. D. Kazarinoff and R. K. Ritt.** *On the theory of scalar diffraction and its application to the prolate spheroid.* Ann. Phys., N. Y. **6**, 277—299, 1959, Nr. 3. (März.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Math.; Dep. Elect. Engng, Radiat. Lab.) Es wird die Streuung einer ebenen skalaren Welle an einem ideal reflektierenden Körper mit einer solchen Oberfläche untersucht, die die Form einer Fläche eines Koordinatensystems haben soll, in dem die Wellengleichung separierbar ist. Es wird eine allgemeine Methode zur Berechnung der Streuverteilung auf der Oberfläche angegeben, die auf die Berechnung des Residuums eines Linienintegrals hinausläuft. Als Beispiel zur Anwendung ihrer Methode behandeln Vf. die Streuung an einem Sphäroid.

Päsler.

**14399 B. J. Thompson.** *The three-dimensional intensity distribution near the focus of waves diffracted by slit and rectangular apertures.* Proc. phys. Soc. Lond. **73**, 905—911, 1959, Nr. 6 (Nr. 474). (Juni.) (Manchester, Coll. Sci. Technol.) Erweiterung der klassischen Theorie von LOMMEL für Beugung am Schlitz. Hinweis auf Berechnung für andere Öffnungen. Messung der Lage der axialen Minima auf beiden Seiten des Brennpunktes. Vergleich von Theorie und Experiment quantitativ hinsichtlich dieser Minima, qualitativ auf Grund von Photographien in verschiedenen Ebenen für Schlitz-, quadratische und rechteckige Öffnungen.

G. Schumann.

**14400 M. J. Wuchs und A. K. Atachodschajeff.** *Spektroskopische Bestimmung der Orientierungsrelaxationszeit der Moleküle in Flüssigkeiten.* Opt. i Spektrosk. **5**, 51—56, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) (Leningrad, Staatl. Univ., Phys. Inst.) Die Linienverbreiterung bei der Streuung der Linien des violetten Quecksilbertripletts wird gemessen und aus ihr mit Hilfe von Formeln die Relaxationszeit einer Reihe von Flüssigkeiten bestimmt. Die Ergebnisse werden mit den nach der DEBYESchen Formel berechneten Werten verglichen.

v. Keussler.

**14401 P. A. Apanasewitsch.** *Modifikation des Lichtes durch Atome und Moleküle.* Opt. i Spektrosk. **5**, 97—109, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Mit Hilfe von Methoden der Quantenelektrodynamik werden die Eigenschaften des durch Reemission durch Atome und Moleküle modifizierten sowie auch des nach Aufhören der Bestrahlung emittierten Lichtes, untersucht, insbesondere der Zusammenhang zwischen der spektralen Zusammensetzung des einfallenden und der des modifizierten Lichtes.

v. Keussler.

**14402 A. P. Lewanjuk.** *Zur Theorie der Lichtstreuung in der Umgebung von Phasenübergängen zweiter Ordnung.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 810—818, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) GINSBURG und Vf. (gekürzt in J. Phys. Chem. Solids **6**, 51, 1958) hatten die Intensität der Fluktuationsstreuung an Phasenübergängen zweiter Ordnung auf Grund des BOLTZMANNschen Prinzips berechnet. Die Streuintensität besteht dabei aus zwei Anteilen; der erste, quantitativ wesentlichste Teil beruht auf Schwankungen zweiter Ordnung; da die Ausdrücke für diesen Teil mit den exakten GIBBSschen Ausdrücken übereinstimmen, sind sie zweifellos richtig. Der zweite Streuteil, der auf Schwankungen vierter Ordnung beruht, bedarf einer Begründung, die hier gegeben wird. Vf. geht von den exakten GIBBSschen Ausdrücken für die Schwankung des Parameters aus, der den Phasenübergang kennzeichnet, und erhält unmittelbar hieraus Ausdrücke für die Streuintensität. Mit Hilfe dieser Ausdrücke wird die Minimalbreite des Temperaturgebiets um den Übergangspunkt abgeschätzt, innerhalb dessen die übliche makroskopische Theorie der Phasenübergänge zweiter Art sinnlos wird; aus diesen Betrachtungen ergibt sich eine Rechtfertigung der früheren Ergebnisse auf Grund des BOLTZMANNschen Prinzips. Vogel.

**14403 G. V. Rozenberg.** *Some aspects of spectroscopic analysis of light-scattering media and the reflecting power of colored polydispersive media.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1465—1476, 1957, Nr. 11. V. Weidemann.

**14404 H. Walter.** *Streulichtintensität großer sphärischer Partikel. II.* Optik, Stuttgart **16**, 401—408, 1959, Nr. 7. (Juli.)

**J. Pfeleiderer.** *Dasselbe.* III. Ebenda S. 409—411. (Tübingen, Univ., Astronom. Inst.) Die Intensität des an sphärischen Teilchen (Brechungsindex 1,33) gestreuten Lichtes wird im Streuwinkelbereich zwischen  $0^\circ$  und  $180^\circ$  von  $10^\circ$  zu  $10^\circ$  und im Bereich der Rückwärtsstreuung zwischen  $170^\circ$  und  $180^\circ$  von Grad zu Grad berechnet für  $\alpha$  (Umfang des Teilchens, geteilt durch die Wellenlänge) gleich 10, 15, ... 95, 10, 110, ... 200, 250, 300, 350, 400. Die Tabellen zeigen u. a. sehr deutlich die starke Zunahme der Vorwärtsstreuung mit wachsender Teilchengröße, ferner den starken Intensitätswechsel der Rückwärtsstreuung in Abhängigkeit vom Teilchenradius.

Willenberg.

**14405 Mawayuki Nakagaki and Wilfried Heller.** *Theoretical investigations on the light scattering of colloidal spheres. VI. Backward scattering.* J. chem. Phys. **30**, 783—786, 1959, Nr. 3. (März.) (Detroit, Mich. Univ., Dep. Chem.) Für kolloide, nichtabsorbierende Teilchen der Brechzahl 1,20 wird die „Rückwärtsstreuung“, d. h. die Streuung entgegen der Richtung des einfallenden Lichts in Abhängigkeit von der normierten Teilchengröße  $\alpha = \pi D/\lambda$  ( $D$  = Teilchendurchmesser,  $\lambda$  = Wellenlänge) zwischen  $\alpha = 0,2$  und  $\alpha = 15,2$  nach der MIESchen Theorie untersucht. Die Ergebnisse werden mit der Formel von RAYLEIGH-GANS-DEBYE verglichen; für die Maxima und Minima der Streuintensitäten wird eine einfache Berechnungsart angegeben. Leo.

**14406 B. A. Ssotski und F. J. Fedoroff.** *Zur Molekulartheorie der Reflexion und Brechung des Lichtes. II. Lichteinfall auf die Grenzfläche eines isotropen Mediums gegen das Vakuum oder ein anderes isotropes Medium. Totalreflexion.* Opt. i Spektrosk. **5**, 57—65, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) Die Reflexions- und Brechungsgesetze werden aus der Polarisierung der molekularen Dipolmomente berechnet und auf diese Weise die FRESNELSchen Formeln abgeleitet. v. Keussler.

**14407 M. T. Kostyschin.** *Die Dispersion der Sulphide und Selenide einiger Metalle im infraroten Spektralbereich.* Opt. i Spektrosk. **5**, 71—77, 1958, Nr. 1. (Kiew, Staatl. Univ.) Die Möglichkeit einer Anwendung der interferometrischen Methode zur Messung der optischen Dispersion von Halbleitern außerhalb und innerhalb der Eigenabsorptionsbanden wird theoretisch diskutiert. Es werden Messungen des Verlaufs des Brechungsexponenten in Abhängigkeit von der Wellenlänge im Infrarot für eine Reihe von Halbleitern (amorphes Selen, Selenzinn, Diselenzinn, Cadmiumsulfid, Aupigment, Trisilenantimon) angeführt. v. Keussler.



**14408 K. Krebs und R. Winkler.** *Über die optischen Eigenschaften der sogenannten Hochheimschen Legierung.* Optik, Stuttgart 14, 503—509, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Berlin, Techn. Univ. II. Phys. Inst.) Vff. untersuchen den Reflexionsgrad von Spiegeln aus Al-Ag-Legierungen (Ag-Anteil 3—12%, HOCHHEIMSche Legierung). Die Spiegel wurden auf gleichen Durchlaßgrad gebracht und dann die Reflexion gemessen. Es zeigt sich, daß der Zusatz von Ag immer eine Verminderung der Reflexion bedeutet. Vff. erklären diesen Umstand mit der Bildung von Mischphasen-Al-Ag, die ein geringeres Reflexionsvermögen haben als die reinen Metalle Ag und Al.  
Korte.

**14409 L. Ward.** *The temperature coefficient of reflectivity of nickel.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) 70, 862—866, 1957, Nr. 9 (Nr. 453 B). (1. Sept.) (Accra, Univ. Coll. Ghana.) Das Reflexionsvermögen von Nickel ist als Funktion der Temperatur bestimmt worden. Das Wellenlängengebiet erstreckte sich von  $1\mu$  bis  $3\mu$ . Das verwendete Spektralphotometer arbeitete nach einer Nullmethode. Die elektrische Einrichtung und der optische Aufbau sind genau beschrieben. Die Ergebnisse werden in Kurvenform gegeben.  
Korte.

**14410 Zdeněk Knittl.** *A note on the divergence of a series for multiple beam interference in a thin metallic film.* Czech. J. Phys. 9, 91—94, 1959, Nr. 1. (Přerov, Res. Inst. Opt. a. Fine Mech.) Vf. bezieht sich auf eine Arbeit von BERNING (Ber. 36, 2095, 1957), in der auf das Auftreten divergierender geometrischer Reihen bei der rekursiven Berechnung der Reflexion und Durchlässigkeit gewisser Mehrfachschichten hingewiesen wurde. Er zeigt, daß das Auftreten der Divergenzen durch geeignete Zusammenfassung der Summanden vermieden werden kann.  
Böhme.

**14411 M. P. Lissitz, W. M. Majewski und N. G. Zwelych.** *Optik dünner Schichten. III. Eigenschaften des Selens.* Opt. i Spektrosk. 5, 179—183, 1958, Nr. 2. (Kiew, Staatl. Univ.) Die für vier Wellenlängen des sichtbaren Spektrums erhaltenen Werte des Reflexionskoeffizienten für die äußere sowie für die innere Reflexion haben sich als von der Schichtdicke abhängig erwiesen. Der ebenfalls schichtdickenabhängige Phasensprung hängt von der Art der Aufdampfung der Schicht ab. Auf Grund der experimentellen Ergebnisse werden Brechungs- und Extinktionskoeffizient in Abhängigkeit von der Schichtdicke berechnet.  
v. Keussler.

**14412 C. G. Wynne.** *Lens designing by electronic digital computer. I.* Proc. phys. Soc. Lond. 73, 777—787, 1959, Nr. 5 (Nr. 473). (1. Mai.) (Bromley, Kent, Wray Optical Works Ltd.) Entwicklung einer Iterationsmethode mit linearen Approximationen und Programmierung auf Grundlage der Aberrationstheorie. Möglichkeit der Änderung jedes Radius, Abstandes, Glases nacheinander um bestimmte kleine Beträge, Änderung der folgenden Glas-Luft-Grenzfläche zur Wiederherstellung der Konvergenz eines Paraxialstrahls, Bestimmung der Radien des restlichen Systems, so daß die paraxialen Einfallswinkel an jeder Fläche unverändert bleiben. Verfahren eliminiert jede Verschiebung der Brennweite. Beschränkung auf Kugelflächen, aber Erweiterung auf asphärische Flächen nach ähnlichen Methoden möglich.  
G. Schumann.

**14413 D. S. Wolossoff.** *Grundlagen der Theorie der thermooptischen Aberrationen. III. Thermooptische Aberration aus dünnen Komponenten bestehender optischer Systeme.* Opt. i Spektrosk. 5, 191—199, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Auf Grund einer früher vom Vf. entwickelten Theorie, wird eine allgemeine Methode zur Berechnung durch Temperaturänderung nicht dejustierbarer aus dünnen Komponenten bestehender optischer Systeme angegeben. Jede Komponente kann ihrerseits aus einer Kombination mehrerer dünner Linsen bestehen.  
v. Keussler.

**14414 M. Sieskind, S. Nikitine et J. B. Grun.** *Données nouvelles sur les spectres de réflexion et d'absorption de la dispersion anormale et les probabilités de transition de mono-cristaux d'iodure mercurique rouge perpendiculaire à l'axe optique.* J. Phys. Radium 20, 557—560, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Strasbourg, Univ., Inst. Phys., Lab. Spectrosc., Opt. Corps Sol.) Die anomale Dispersion senkrecht zur optischen Achse von roten Quecksilberjodid ( $\text{HgJ}_2$ )-Einkristallen wurde im Temperaturbereich von  $77^\circ\text{K}$ — $293^\circ\text{K}$  untersucht. Aus der Dispersionskurve wurden die Oszillatorenstärken ermittelt.  
Golling.

**14415 M. J. P. Musgrave.** *On an elliptic cone of internal refraction for quasi-transverse waves in tetragonal crystals.* Acta cryst. **10**, 316—318, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Teddington, Middles., Engl., Nat. Phys. Lab.) Schön.

**14416 A. Kawski.** *Zur Messung des Polarisationsgrades mit Hilfe eines kompensierenden Glasplattensatzes. III.* Optik, Stuttgart **16**, 412—418, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Gdańsk, T. H., I. Phys. Inst.) Es wird zunächst — unter Bezugnahme auf frühere Arbeiten des Vf. sowie anderer Autoren — kurz berichtet über die Möglichkeit, den Polarisationsgrad des Lichtes unter verschiedenen Voraussetzungen — z. B. bei der Emission fluoreszierender Lösungen — experimentell zu bestimmen, wobei besonders auf die Messung mit dem SAVARTschen Polarisoskop näher hingewiesen wird. Sodann werden Formeln abgeleitet für die Bestimmung des Polarisationsgrades bei Benutzung der photoelektrischen Methode von TUMERMAN — WILLE — SPEKTOROW, bei denen die bisher benutzten Formeln, die nur die inneren Reflexionen berücksichtigen, vom Vf. dahin erweitert werden, daß in ihnen auch die Absorption in den Platten bei der Auswertung der Ergebnisse berücksichtigt wird. Für den Polarisationsgrad nach Durchgang des Lichtes durch einen Satz von  $k$  Glasplatten erhält Vf. die einfache Beziehung  $p_k = 2/(1 + X_k) - 1$  mit  $X_k = (d_{\perp}/d_{\parallel})_k$ . Für  $k = 1, 2, 3, 4$  werden die Formeln zur Berechnung von  $X_k$  explizite angegeben. Der Unterschied des prozentualen Polarisationsgrades bei bzw. ohne Berücksichtigung der Absorption errechnet sich zu 0,014% (bei 1 Platte) bis 0,169% (bei 4 Platten). — Auch unter Benutzung der „Emissionsanisotropie“ von JABLONSKI wird der Polarisationsgrad behandelt. Picht.

**14417 A. M. Clogston.** *Optical Faraday rotation in ferromagnetic garnets.* J. Phys. Radium **20**, 151—154, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs. Inc.) Der magnetooptische FARADAY-Effekt bestimmter ferrimagnetischer Granate wird erklärt. Verbotene Übergänge werden durch Zusammenwirken von Spin-Bahnkopplung und Gitterschwingungen ermöglicht. Das Austauschfeld führt über Term aufspaltung zum FARADAY-Effekt. Das Verhältnis von Rotation zu Absorption wird berechnet; das Ergebnis stimmt mit den Messungen befriedigend überein. v. Klitzing.

**14418 M. M. Agrest.** *Determination of the radiation incident on a circular diaphragm from a surface emitting according to Lambert's law.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1244—1248, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 1340, 1959, Nr. 6.) Ableitung einfacher Ausdrücke für den Strahlungsfluß, der von gleichmäßig nach dem LAMBERTschen Gesetz strahlenden Oberflächen [(a) Kreisfläche, (b) innere Oberfläche eines Hohlzylinders] auf eine gegenüberstehende Kreisfläche aufgestrahlt wird. Willenberg.

**14419 Gy. Gergely und J. Adám.** *Eine Lambertsche Standard-Planlichtquelle von homogener Helligkeit.* Optik, Stuttgart **15**, 429—433, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Budapest, Forschungsinst. Fernmeldetech.) Eine Öffnung von etwa 40 mm Durchmesser in einer ULBRICHTschen Kugel von 220 mm Durchmesser dient als Lichtquelle. Sie ist mit einem Mattglas abgedeckt. Die Kugel wird mit einer Lampe 220 V 100 W beleuchtet. Die Eigenschaften der Lichtquelle werden beschrieben. Korte.

**14420 K. Yoshié et N. Ooba.** *Étalon secondaire de répartition spectrale dans le spectre visible.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **36**, 561—568, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Tokyo, Electrotechn. Lab.) Vf. vergleichen die relative spektrale Energieverteilung einer Wolfram-Bandlampe mit der eines Schwarzen Strahlers etwa gleicher Temperatur. Es zeigt sich, daß die Bandlampe im Blauen und Roten etwa 2 bis 2,5% niedrigere und im Grünen etwa 1% höhere Werte liefert als der Schwarze Strahler. Wenn für die Wellenlängen von 650 nm nach unten und nach oben zwei verschiedene Verteilungstemperaturen (Teil-Verteilungstemperaturen) angegeben werden, die sich um etwa 10°K unterscheiden, können die Unterschiede zwischen Bandlampe und Schwarzem Strahler auf unter 1% gedrückt werden. Korte.

**14421 W. Barnett, R. G. Berry and J. S. Preston.** *The ageing of gasfilled standard lamps on a. c. and d. c.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 363—366, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Teddington, Nat.

Phys. Lab., Light Div.) Vff. berichten über unterschiedliches Verhalten von gasgefüllten Glühlampen bei Betrieb mit Gleich- oder Wechselstrom. Sie schlagen ein besonderes Vorgehen vor, wenn solche Glühlampen als Normallampen verwendet werden sollen.

Korte.

**14422 L. Wollński.** *Signal-Positionslaternen auf See.* Optik, Stuttgart **15**, 434—443, 1958, Nr. 7. (Juli) (Gdańsk, Polen.) Vf. untersucht die Sichtbarkeit von Schiffslaternen in Abhängigkeit von den atmosphärischen Bedingungen und den verwendeten Lichtquellen. Er ordnet die Lichtquellen nach dem Verhältnis  $I/h_{akt}$ .  $I$  ist die Lichtstärke und  $h_{akt}$  die aktive Höhe des Leuchtsystems.

Korte.

**14423 W. Groth und H. v. Weysenhoff.** *Photochemische Bildung organischer Verbindungen aus Mischungen einfacher Gase.* Ann. Phys., Lpz. (7) **4**, 69—77, 1959, Nr. 1/5. (Bonn, Univ., Inst. Phys. Chem.) An verschiedenen Gasmischungen wurden mit Quecksilber-sensibilisierte Versuche und direkte Photolysen durchgeführt. Für den ersten Zweck wurde ein Kreislaufsystem benützt, das eine Hg-Niederdrucklampe umfaßte; für die Photolyse ein nach dem Thermosyphonprinzip arbeitendes Kreislaufsystem, dabei wurde eine Quarzlampe in einem Ne-Xe-Gemisch betrieben und emittierte die Resonanzlinien 1470 und 1295 Å. Zum Nachweis der Aminosäuren wurde Papierchromatographie und Chromatographie an Ionenaustauschern herangezogen. Bei photosensibilisierten Reaktionen in Methan,  $NH_3$  und Wasserdampf wurden keine Anzeichen einer Reaktion beobachtet; in Gemischen von Äthan, Ammoniak und Wasserstoff bildeten sich höhere Kohlenwasserstoffe, Fettsäuren und Aminosäuren. Bei der direkten Photolyse von Mischungen aus Methan, Ammoniak und Wasserdampf wurden Glyzin und teilweise auch Alanin qualitativ nachgewiesen.

M. Wiedemann.

**14424 Jacob Bigeleisen, Fritz S. Klein, Ralph E. Weston jr. and Max Wolfsberg.** *Deuterium isotope effect in the reaction of hydrogen molecules with chlorine atoms and the potential energy of the  $H_2Cl$  transition complex.* J. chem. Phys. **30**, 1340—1351, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Im Temperaturbereich 243—350°K wurden die Photoreaktionen von  $H_2$  und HD mit  $Cl_2$  untersucht. Die Reaktionskonstanten für die Reaktion zweiter Ordnung mit Cl-Atomen standen im Verhältnis  $R = k_{H_2}/\Sigma k_{HD} = (1,24 \pm 0,03) \exp(490 \pm 6/RT)$ . Reagierte eine nicht im Gleichgewicht befindliche Mischung von  $H_2$  und  $D_2$  photochemisch mit  $Cl_2$ , so wurde nach halbvollständiger Umsetzung zu HCl kein (unter 0,02%) HD im nicht umgesetzten Wasserstoff gefunden. Hieraus ergibt sich eine untere Grenze für das Verhältnis der Konstanten der Reaktionen  $H + Cl_2 \rightarrow HCl + Cl$  und  $H + HCl \rightarrow H_2 + Cl$ . Die Faktoren vor der Exponentialfunktion in  $R$  für die Experimente mit HD und auch HT sind mit Berechnungen für lineare oder dreieckige Übergangszustände  $H_2Cl$  im Einklang, wenn angenommen wird, daß die Geschwindigkeitskonstanten von  $HD + Cl \rightarrow HCl + D$  und  $HD + Cl \rightarrow DCl + H$  etwa gleich sind. Auch die Aktivierungsenergien für die Reaktion von  $H_2$ , HD, HT und  $D_2$  mit Cl-Atomen werden mit theoretischen Berechnungen verglichen. Die Potentialfunktionen für  $H_2Cl$  lassen sich konstruieren was einen Beweis für die Formulierung des Effektes der Isotopensubstitution auf die Reaktionsgeschwindigkeiten durch Zwischenzustände darstellt.

M. Wiedemann.

**14425 M. C. R. Symons and M. G. Townsend.** *Unstable intermediates. I. Photochemical reactions in rigid glasses.* J. chem. Soc. 1959, S. 263—269, Jan. (Southampton, Univ. Dep. Chem.) Die bei der Photolyse lichtempfindlicher Substanzen in verdünnter, fester Lösung entstehenden intermediären Verbindungen werden mit spektrometrischen und Elektronenspinresonanz-Methoden untersucht. Die intermediären Verbindungen sind stabil, wenn das Glas starr ist. Sonst zersetzen sie sich schnell. Als Lösungsmittel werden untersucht: Verschiedene Alkohole, Karboxylsäuren, gesättigte Kohlenwasserstoffe und Vinylverbindungen. In diesen werden gelöst: Wasserstoffperoxyd, Benzoylperoxyd, Di-tert.-Butylperoxyd,  $\alpha'$ -Azoisobutyronitril und Äthyljodid. Die Eigenschaften der in Fangstellen angelagerten intermediären Verbindungen werden an Hand eines verallgemeinerten Schemas für die Photolyse in starren Körpern diskutiert.

Vieth.

**14426 Edwin D. Becker, George C. Pimentel and Mathias van Thiel.** *Matrix isolation studies: infrared spectra of intermediate species in the photolysis of hydrazoic acid.* J. chem. Phys. **26**, 145—150, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.)

Schön.



**4427 Arnim Henglein und Hans Mohrhauer.** *Die Zersetzung des Chloroforms durch Gamma-Strahlen und durch Ultraschallwellen.* Z. phys. Chem. N. F. 18, 43—55, 1958, Nr. 1/2. (Okt.) (Köln, Univ., Inst. phys. Chem.) Chloroform wird einer Radiolyse mit Co-60-Gammastrahlen unterworfen. Bei Anwesenheit von  $O_2$  wird dabei Chloroform im Verlauf einer Kettenreaktion zersetzt. Jodbeimengungen in kleiner Konzentration nehmen diese Reaktion. Bei sauerstoff-freiem Chloroform dagegen wird unter Gammastrahleneinwirkung HCl gebildet. Jodzusätze beschleunigen den Vorgang. — Bei der Phonolyse ( $f = 175$  kHz) von Chloroform entstehen dieselben Zersetzungsprodukte wie bei der Radiolyse. Der Einfluß von  $O_2$  ist bei der Zersetzung durch Ultraschall geringer als bei Gammastrahleneinwirkung. Die HCl-Bildung verhält sich genauso wie bei der Radiolyse. Frielinghaus.

**4428 J. Eggert.** *Zur spektralen Empfindlichkeit photographischer Schichten.* Ann. Phys., Suppl. (7) 4, 140—144, 1959, Nr. 1/5. (Zürich, E. T. H., Photogr. Inst.) Fehlerfreie Einkristalle der Silberhalogenide zeigen keine photographische Empfindlichkeit. Mittels Bindemittelfrei gefälltem Silberbromid wurde für den blauen Spektralbereich insbesondere zwischen 400 und 490 m $\mu$  Wellenlänge nachgewiesen, daß die Empfindlichkeit proportional der Lichtabsorption bei einer bestimmten Schichtdicke ist. Dies ist auf die Anwesenheit von Fehlstellen aller Art, die als Terme zwischen Valenz- und Leitfähigkeitsband fungieren, zurückzuführen. Sie wirken als (seltene) Lichtabsorptionsstellen. Erhöht sich die Zahl der Terme durch Hinzufügen von Fremdatomen, wie dies durch Verwendung von Bindemitteln oder Sensibilisierungsfarbstoffen geschieht, so steigt die photographische Empfindlichkeit beträchtlich, wobei die Verunreinigungen neben der Erhöhung der Lichtabsorption zu den schon vorhandenen Kristallfehlern weitere Ansatzstellen für die beim Belichten entstehenden Elektronen liefern. Werden die für die Sensibilisierung insbesondere oberhalb 490 m $\mu$  Wellenlänge geeigneten Farbstoffe von der AgBr-Oberfläche adsorbiert, dann verschiebt sich das Sensibilisierungsgebiet des adsorbierten Farbstoffes gegenüber dem Absorptionsgebiet des Farbstoffes in Lösung um etwa 50 bis 100 m $\mu$  nach dem Rot hin. Die hohe Empfindlichkeitszunahme solcher optisch sensibilisierter Schichten wird daraus abgeleitet, daß ein adsorbiertes Farbstoffmolekül bis zu 100mal die Sensibilisation durchführen kann, wobei die besetzten Terme der Zwischenzone die unvollständigen Farbstoffterme ohne wesentlichen Energiebedarf wieder auffüllen und den Farbstoff in seinem Grundzustand zurückbringen können. F. Kolb.

**4429 James A. Eyer.** *Spatial frequency response of certain photographic emulsions.* J. Opt. Soc. Amer. 48, 938—944, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.) Die Frequenz-Anzeige eines linearen Systems ist eindeutig, während die Anzeige bei einem nichtlinearen System abhängt von der Wellenform, die bei der Messung angewandt wurde. Wenn man die „Filtereigenschaften“ eines photographischen Systems durch eine einzelne Kurve für die Wiedergabe von Zwischenräumen charakterisieren will, ist daraus nur etwas zu entnehmen, wenn das System linear ist. Es wird gezeigt, daß gewisse gebräuchliche Emulsion-Entwickler-Systeme zufriedenstellend durch Anwendung einer linearen Methode behandelt werden können. Es wird an einem Beispiel gezeigt, daß solche Methoden zu verschiedenen Resultaten führen können. Frequenz- bzw. Kanten-Wiedergabe des betrachteten photographischen Systems wird empfohlen. Dämpfungskonstanten, die auf diesem Modell beruhen, werden für verschiedene Kombinationen „Emulsion-Entwickler“ ermittelt (tabuliert) und die Grenzen des Modells diskutiert. Meidinger.

**4430 P. Kh. Pruss.** *Scattering of light by photographic emulsion layers.* Bull. Acad. Sci. USSR, Sér. Phys. 21, 1515—1521, 1957, Nr. 11. Vf. mißt die Lichtstreuung in photographischen Schichten, um ihren Einfluß auf das Auflösungsvermögen photographischer Materialien zu untersuchen. Als Maß für die Streuung dient die Dichtedifferenz  $D = D_t - D_n$ , wobei  $D_n$  die bei Kontakt zwischen Film und Photozelle (offenbar Sekhotoelement, d. Ref.) gemessene Dichte,  $D_t$  die bei größerem Abstand zwischen Film und Photozelle gemessene Dichte ist. Es werden dargestellt:  $\Delta D$  als Funktion der Silberhalogenid-Konzentration, der AgBr-Kristallgröße und der Wellenlänge des Meßlichtes bei verschiedenen Kristallgrößen des AgBr. Aus der zuletzt erwähnten Abhängigkeit

läßt sich die mittlere Kristallgröße des AgBr einer Emulsion durch Messung der Lichtstreuung ermitteln. An Emulsionen verschiedener Dicke wird die Helligkeit des durchgelassenen Lichtes gemessen, um die Winkelverteilung des Lichtstromes innerhalb der Schicht zu untersuchen. Vieth.

**14431 W. Krug und J. Schusta.** *Elektronische Äquidensitenherstellung. I und II.* Optik, Stuttgart **15**, 145—152, 550—559, 1958, Nr. 2/3 (Febr./März.) u. Nr. 9. (Sept.) (Berlin-Adlershof, Inst. Opt. Spektrosk.) In zwei Arbeiten werden Verfahren erörtert, auf elektronische Art durch Abtasten eines Bildes die zugehörigen Äquidensiten aufzuzeichnen. Die Schwärzungswerte können an einem Intensitätsfilter eingestellt werden. Korte.

**14432 James Donald Nelson, Pauline Beery Mack and George Parlin Vose.** *New design of a linearizing recording densitometer.* Rev. sci. Instrum. **29**, 316—317, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Philadelphia, Penn., Leeds & Northrup Co.; Denton, Tex., Woman's Univ.) Schön.

**14433 H. Frieser.** *Untersuchungen über die Wiedergabe kleiner Details durch photographische Schichten. Wiedergabe kleiner Details beim Kopierprozeß. II.* Photogr. Korr. **94**, 147 bis 153, 1958, Nr. 10 (Nr. 1131). (Leverkusen, Agfa AG., Wiss.-Photogr. Lab.) In Fortsetzung früherer Arbeiten zeigt Vf. zunächst, wie die Kontrastübertragungsfunktion eines mehrstufigen Prozesses berechnet werden kann. Die Rechnung wird exakt für ein Sinusraster als Objekt und für einen zweistufigen Prozeß durchgeführt. Es ergibt sich ein starker Einfluß der Neigung  $g_1$  der Schwärzungskurve des ersten Prozesses auf den Kontrastübertragungsfaktor des Kopierprozesses. Wenn  $g_1$  gleich  $-1$  ist (Positivverfahren), ist der Kontrastübertragungsfaktor des Kopierprozesses gleich dem Produkt der Kontrastübertragungsfaktoren der einzelnen Prozesse. Dies ist auch annähernd der Fall, wenn  $g_1$  von eins verschieden, aber die Aussteuerung klein ist. Die Abweichung ist vor allem groß, wenn der erste Prozeß ein Negativprozeß und  $g_1$  größer als 1 ist. Die Berechnung wird auch für Strichraster, Striche und Spalte durchgeführt, aber nur näherungsweise oder für besonders einfache Fälle. Unter Umständen ergibt sich ein Unterschied, wenn die Verwaschung einmal nur im ersten, einmal nur im zweiten Prozeß auftritt. Die theoretischen Ergebnisse werden experimentell bestätigt. Vieth.

**14434 J. E. Rowe and R. J. Martin.** *An electron-trajectory calculator and its component Poisson cell.* Suppl. Proc. Instn. elect. Engrs (B) **105**, 1024—1032, 1040, 1958, Nr. 12. (S. B.) Für die Untersuchung und Entwicklung von elektronenoptischen Systemen wird ein fester Körper mit isotroper Leitfähigkeit eine sogenannte POISSON-Zelle entwickelt. Die gleichmäßige Leitfähigkeit der Zelle wird erreicht durch eine innige Mischung von experimentell bestimmten Anteilen eines leitenden Füllmaterials (Graphit oder Ruß) mit einem isolierenden Körper z. B. Gips. Raumladung wird durch Einspeisen von Strömen nachgebildet. Desgleichen können statische Magnetfelder berücksichtigt werden. Die Zelle wird verwendet in Verbindung mit einem Rechenggerät, aus dem die Elektronenbahnen direkt erhalten werden. Veith.

**14435 B. T. Murphy.** *A method of focusing electron beams.* Suppl. Proc. Instn. elect. Engrs (B) **105**, 1033—1039, 1958, Nr. 12. (S. B.) Für die Fokussierung von Strahlen in komplizierten Strukturen läßt sich mit Vorteil die sogenannte „Fokussierung mit abwechselnder Feldrichtung“ (reversed focusing) anwenden. Vf. glaubt, daß diese Art der Fokussierung bequemer ist als die periodische Fokussierung und daß eine Anordnung mit nur wenigen Umkehrungen weniger kritisch von Feld- und Strahl-Parametern abhängt. Dabei bleibt der Vorteil des geringen Gewichts weitgehend erhalten. Eine Anordnung mit einer einzigen Feldumkehr wird beschrieben. Veith.

**14436 A. J. Borisow and L. A. Tumerman.** *Ein neuer Fluorometertyp.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 97—101, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.) H. Weidemann.

**14437 A. P. Iwanoff.** *Untersuchung der Lumineszenzspektren pulverförmiger Lumino-phore.* Opt. i Spektrosk. **5**, 78—82, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) Lumineszenzspektren von Uranglaspulvern in Luft und in verschiedenen bindenden Medien und in Gemischen lumineszierender Uranglaspulver mit nichtlumineszierenden wurden untersucht. Mit

Hilfe früher abgeleiteter Formeln wird das wahre Lumineszenzspektrum ermittelt, das sich als mit dem einer dünnen Platte aus dem gleichen Glas identisch erwies.

v. Keussler.

**14438 W. G. Awramenko und M. U. Bely.** *Untersuchung der Absorptions- und Lumineszenzzentren von Thallium-Lösungen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 66—69, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

**Edward V. Sayre, Donald G. Miller and Simon Freed.** *Symmetries of electric fields about ions in solutions. Absorption and fluorescence spectra of europic chloride in water, methanol and ethanol.* J. chem. Phys. **26**, 109—113, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Upton, Long Ill., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem., Dep.)

Schön.

**14439 L. N. Ovander.** *Lumineszenz und Resonanzstreuung.* Opt. i Spektrosk. **5**, 10—14, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) (Kiew, Staatl. Univ., Phys. Fak.) Der Zusammenhang zwischen beiden Phänomenen wird an Hand eines konkreten Modells theoretisch untersucht. Dabei zeigt es sich, daß ein kontinuierlicher Übergang beider Phänomene ineinander grundsätzlich möglich ist.

v. Keussler.

**14440 I. J. Fugol und Ss. S. Schulga.** *Untersuchung der polarisierten Lumineszenz und der schwachen langwelligen Absorption des Anthracens bei  $T = 20^\circ\text{K}$ .* Opt. i Spektrosk. **5**, 34—38, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) Die Intensitätsverteilung im Spektrum wurde für die parallele und die senkrechte Komponente der polarisierten Lumineszenz gemessen und das Verhältnis der beiden Komponenten im Gebiet  $24904\text{--}24680\text{ cm}^{-1}$  bestimmt. Die Anregung erfolgte mit polarisierter gefilterter Strahlung einer Hg-Lampe.

v. Keussler.

**14441 F. R. Lipsett, D. M. J. Compton and T. C. Waddington.** *Effect of surface condition on the fluorescence and surface photoconductivity of anthracene.* J. chem. Phys. **26**, 1444 bis 1445, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Radio Electr. Engng., Div. Pure Chem.)

**E. R. Hardwick und W. G. McMillan.** *Study of the scintillation process.* J. chem. Phys. **26**, 1463—1471, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.; Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Chem.)

Schön.

**14442 A. N. Faidysch.** *Der Einfluß der Dicke von beigemischten Anthrazenkrystallen auf die Lumineszenz der Grundsubstanz und der Beimischung.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 50—56, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

**14443 N. D. Shewandrow, W. I. Gribkow und W. N. Warfolomejewa.** *Über die Abhängigkeit der Polarisation der Fluoreszenz von Molekülkristallen von der Wellenlänge der Ausstrahlung.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 57—61, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

**14444 O. W. Fialkowskaja.** *Die Wärmestrahlung von Naphthalin, Anthrazen und Phenanthren im infraroten Spektralgebiet.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 62—65, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

**14445 I. B. Dubinski.** *Photolumineszenz von Äthern der Phthal- und Benzoësäuren.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 116—118, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

**14446 Adnan Zmerli.** *Spectres d'absorption et de luminescence S-S des cristaux aromatiques à  $20^\circ\text{K}$ : Benzène, hexadeutérobenzène, naphthalène, octodeutéronaphthalène.* J. Chim. phys. **56**, 387—404, 1959, Nr. 4. (Apr.)

**Adnan Zmerli.** *Spectres de luminescence T-S des cristaux aromatiques à  $20^\circ\text{K}$ : Benzène, hexadeutérobenzène, naphthalène, octodeutéronaphthalène.* Ebenda S. 405—417. (Bellevue, Lab. Aimé Cotton.) Darstellung der bisherigen Kenntnis mit vielen Zitaten. Die Orientierung der Kristalle, von denen dünne Schichten ( $1\text{--}5\text{ }\mu$ ) hergestellt werden, wird beschrieben. (Die Struktur ändert sich mit der Temperatur.) Angabe der Symmetriegruppe. Versuche über Absorption und Erregung mit polarisiertem Licht. — Zusammen-



fassung der Einzelergebnisse in Tabellen mit ausführlicher Diskussion. — Die Energiedifferenz zwischen entsprechenden Elektronenübergängen nimmt ab, wenn die Temperatur steigt, und wenn man bei gleichbleibender Temperatur von der Absorption zur Lumineszenz übergeht. — Die Struktur der Spektren von  $C_6H_6$  und  $C_6D_6$  und auch der Fluoreszenzspektren von  $C_{10}H_8$  und  $C_{10}D_8$  stimmt weitgehend überein (S-S-Übergang). Für die T-S-Lumineszenz ist anzunehmen, daß das Elektron von mehreren Vibrationsstufen des Triplettzustandes ausgehen kann, und daß die überlagerten Vibrationsfrequenzen für T und für S praktisch übereinstimmen. — Die T-S-Spektren können durch Spuren von Benzophenon sensibilisiert werden. Die Gegenwart von molekularem Sauerstoff hat Einfluß. Das gleiche gilt für die Beschaffenheit der Oberflächen der Kristalle.

Bandow

**14447 E. W. Schpoliski und L. A. Klimowa.** *Schwingungsanalyse des Phosphoreszenzspektrums von Koronen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 23—28, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

**14448 T. N. Bolotnikowa.** *Fluoreszenzspektren von gefrorenen kristallinen Lösungen einfacher aromatischer Kohlenwasserstoffe.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 29—31, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

**14449 D. N. Schigorin, N. A. Stscheglowa und R. N. Nurmuchametow.** *Der Einfluß der Stellung und der Art des Substituenten auf die Fluoreszenzspektren der Abkömmlinge des Anthrachinon in gefrorenen Lösungen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 37—39, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

**14450 K. Michul, K. Rustschor, W. Pop, F. R. Schwarz und G. A. Rédulesky.** *Fluoreszenzspektren von Motorentreibstoffen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 122—125, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

**14451 Ch. I. Mamedow.** *Lumineszenzspektren von hochmolekularen Kohlenwasserstoffen des Erdöls.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 126—130, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

**14452 A. P. Killimov and N. P. Shimanskaja.** *Impurity quenching of the photoluminescence of stilbene.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **23**, 22—26, 1958, Nr. 1. Vff. berichten über Messungen der Lumineszenzausbeute von Trans-Stilben mit definierten Zusätzen von 0 bis 8 Mol-% einer Reihe von Substanzen, die wahrscheinlich durch den Herstellungsprozeß als Verunreinigungen in das Trans-Stilben hereinkommen. Verbindungen mit Carbonyl- oder Hydroxyl-Radikalen bewirken Auslöschung. Aus den Lumineszenzspektren von mit Phenanthren und Desoxybenzoin dotiertem Trans-Stilben wird auf eine beträchtliche Energieübertragung von den Trans-Stilben-Molekülen auf die Verunreinigungs-Moleküle geschlossen

Harbeke.

**14453 A. W. Karjakin.** *Auslöschung der Fluoreszenz von erwärmten Adsorbaten einer Reihe von Abkömmlingen des Anthrachinons durch Sauerstoff.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 32—36, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

**14454 A. J. Pankejewa.** *Auslöschung der Phosphoreszenz von organischen Farbstoffen durch Ionen von Elektrolyten.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 112—115, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

**14455 G. M. Kisljak.** *Über die Abhängigkeit der Lebensdauer des angeregten Zustandes organischer Luminophore in Lösungen von der Wellenlänge des anregenden Lichtes.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 119—121, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

**14456 Max Wagner.** *Exakte Berechnung von Franck-Condon-Integralen.* Z. Naturf. **14a**, 81—91, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Bei optischen und strahlungslosen Übergängen zwischen Elektronenzuständen an einem Kristallstörzentrum werden die Ruhelagen der Gitteroszillatoren verschoben. Der Oszillator-

anteil der FRANCK-CONDON-Integrale solcher Übergänge wird exakt berechnet und zwar für folgende Fälle: 1. Unter der Annahme, daß sich die Oszillatorfrequenzen beim Übergang nicht ändern, 2. Unter Berücksichtigung der Abhängigkeit der Wellenfunktion des Störstellenelektrons von den Gitterschwingungen in erster Näherung. 3. Bei Beachtung der Änderung der Oszillatoreigenfrequenz. Schließlich wird die Anwendung der Integrale am einfachen Beispiel eines optischen Überganges demonstriert.

Zehler.

**14457 Harald Stumpf.** Ein Phosphormodell auf quantenmechanischer Grundlage. V. Wahrscheinlichkeit thermischer Elektronenprozesse am Löschzentrum. Z. Naturf. **14**, 403—414, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Die Wahrscheinlichkeit der thermischen Übergänge von Leitungsband bzw. Valenzband in den Grundzustand des Löschzentrums (Anionenlücke) wird berechnet. Der Einfluß lokalisierter Elektronenanregungen wird diskutiert, die Einfangwahrscheinlichkeit für Leitungsband-Grundzustand-Übergänge, sowie die Ionisierungswahrscheinlichkeit vom Grundzustand ins Leitungs- bzw. Valenzband abgeleitet.

D. Hahn.

**14458 K. K. Rebane.** Über den Zusammenhang zwischen dem Gesetz des Nachleuchtens und der Abnahme der lichtelektrischen Leitfähigkeit. Opt. i Spektrosk. **5**, 45—96, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) Theoretische Betrachtungen.

v. Keussler.

**14459 F. J. Wergunas und J. L. Lukonzewer.** Bestimmung der absoluten Werte des mit dem Verhältnis der Wahrscheinlichkeiten der Lokalisation und der Rekombination identischen Parameters  $\gamma$  für den Zn-S-Cu-Phosphor. Opt. i Spektrosk. **5**, 156—161, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Gorjow, Staatl. Univ.) Eine angegebene mathematische Methode zur Bestimmung des obigen Parameters wird auf eine experimentell gewonnene thermische Ausleuchtcurve des Zn-S-Cu-Phosphors angewendet.

v. Keussler.

**14460 F. J. Wergunas und L. P. Krassowskaja.** Die Abklingung des Nachleuchtens der ZnS-Cu-Phosphore in den Koordinaten  $\lg J$ ,  $\lg t$  und  $\lg J$ ,  $\lg(1 + pt)$ . Opt. i Spektrosk. **5**, 162—166, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) (Gorjow, Staatl. Univ.) In dem Koordinaten  $\lg J$ ,  $\lg(1 + pt)$  ( $p$  ist die Wahrscheinlichkeit der thermischen Auslösung des lokalisierten Elektrons) ergibt sich eine annähernd hyperbolische Abhängigkeit, in  $\lg J$ ,  $\lg t$  eine krummlinige.

v. Keussler.

**14461 E. E. Bukke, L. A. Winokuroff und M. W. Fock.** Der Einfluß der aufgespeicherten Lichtsumme auf die Helligkeit der Lumineszenz des ZnS-Al-Phosphors. Opt. i Spektrosk. **5**, 172—178, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Experimentelle Ergebnisse und Deutung.

v. Keussler.

**14462 J. P. Sechtschukin.** Über das Verhältnis der Wahrscheinlichkeiten der Einfangung und der Rekombination von Elektronen im KCl-Tl-Kristall. Opt. i Spektrosk. **5**, 200—202, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.) Aus der thermischen Ausleuchtungskurve des durch  $\gamma$ -Strahlen des  $\text{Co}^{60}$  schwach gefärbten KCl-Tl-Phosphors wird mit Hilfe abgeleiteter Formeln das obige Wahrscheinlichkeitsverhältnis bestimmt.

v. Keussler.

**14463 J. M. Honig.** Use of interpolation theory in the study of phosphorescence. J. chem. Phys. **26**, 1454—1462, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Lafayette, Ind., Prudue Univ., Dep. Chem.)

Schön.

**14464 K. I. Narbutt and I. S. Smirnova.** Influence of an activator on the X-ray absorption spectrum of a luminescent crystal. Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1356—1362, 1957, Nr. 10.

V. Weidemann.

**14465 Paul Goldberg.** Particle size effects and the distribution of barriers in electro-luminescent zinc sulfide phosphors. J. electrochem. Soc. **106**, 34—38, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Bayside, N. Y., Sylvania Elect. Prod. Inc., Cent. Res. Labs.) Die Arbeit ist ein Versuch, eine Information über die Zahl und die Verteilung von Sperrschichten in einem elektrolumineszierenden Halbleiter zu erhalten. Als experimentelle Grundlage

dient die Messung der Leuchtdichte in Abhängigkeit von der Anregungsspannung für ein und denselben elektrolumineszierenden Stoff aber mit verschiedener Korngröße. Theoretisch werden unter der Annahme gleichförmiger Verteilung der Sperrschichten im Kristallvolumen, oder gleichmäßige Verteilung der Sperrschichten in der Oberfläche oder schließlich konstante Anzahl der Sperrschichten in einem Kristallkorn, Beziehungen abgeleitet, die es z. B. für einen Leuchtphosphortyp gestatten, seine optimale Korngröße zu bestimmen, für welche die günstigste Leuchtdichte bei bestimmter Anregungsspannung gewonnen wird. Außerdem erscheint es möglich, eine verbesserte Analyse des Anregungsvorganges vorzunehmen. Drittens ergibt sich ein Weg, elektrolumineszierende Stoffe verschiedener Sperrschichtverteilung zu unterscheiden. Die Untersuchungen wurden an  $\text{ZnS}(\text{Cu}, \text{Cl})$  und  $\text{ZnS}(\text{Cu}, \text{Cl}, \text{Pb})$  durchgeführt.

Rohländer.

**14466 Rolf Lochinger.** *Elektrolumineszenz bei höheren Anregungsfrequenzen.* Scientia elect. Zürich 4, 109—120, 1958, Nr. 4. (Zürich, Eidg. Tech. Hochsch., Inst. höhere Elektrotech.) Die Herstellung von Elektrolumineszenzzellen mit  $\text{ZnS}$ -Cu-Phosphoren und die Messung ihrer Kapazitäten, Ohmschen Widerstände und Verlustwinkel im Frequenzbereich von 20 kHz bis 20 MHz wird beschrieben. Auf Grund der RC-Messung kann ein Ersatzschaltbild angegeben werden. Die Lichtemission besitzt bei 16 kHz Anregungsfrequenz ein Maximum und nimmt bei höheren Frequenzen bis gegen Null ab, da die Elektronen, die durch Stoß die Leuchtzentren anregen, bei zu schnellem Feldwechsel nicht mehr genügend Energie aufnehmen können. Zwischen 50 Hz und 20 kHz Anregungsfrequenz verschiebt sich das Emissionsmaximum in der spektralen Energieverteilung zu kürzeren Wellenlängen. Diese kurzwellige Emission wird der Anregung zu Niveaus innerhalb des Leuchtzentrums zugeschrieben. Abschließend werden einige Messungen zur Leistungsbilanz des Phosphors mitgeteilt.

Harbeke.

**14467 A. N. Georgobiani und M. W. Fock.** *Untersuchung der Relaxationsprozesse bei der Elektrolumineszenz.* Opt. i Spektrosk. 5, 167—171, 1958, Nr. 2. (Orig. russ.)  $\text{ZnS}$ -Cu-Al-Phosphore werden durch trapezförmige Spannungsimpulse verschiedener Steilheit, Amplitude und Frequenz zum Leuchten angeregt. Die Anwendung trapezförmiger Impulse gestattet, einige mit der Relaxation der Polarisationsladung zusammenhängende Besonderheiten der Elektrolumineszenz aufzuklären. Es wird versucht das erhaltene experimentelle Material von einem einheitlichen Gesichtspunkt aus zu deuten.

v. Keussler.

**14468 W. M. Agranowitsch.** *Über den Einfluß der Wanderung der elektronischen Anregungsenergie auf die Lumineszenz molekularer Kristalle.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 40—49, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

**14469 I. Schönewald, B. Stein und I. N. Stranski.** *Über die Tribolumineszenz des Arsenoliths.* Z. anorg. Chem. 298, 116—120, 1959, Nr. 1/2. (Jan.) (Berlin, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.; Tech. Univ., Max-Volmer-Inst. phys. Chem.) Die temporäre Tribolumineszenz, die durch Gitterstörungen verursacht wird, läßt sich durch die Kristallisationsbedingungen beeinflussen. So nimmt die ausgestrahlte Lichtmenge zu mit abnehmender Wachstumsgeschwindigkeit und zunehmender Wachstumstemperatur. Vff. deuten diese Ergebnisse durch die Annahme, daß ein konzentrationsbedingter Einbau von claudetitartigen Fehlbindungen oder gerichteten OH-Gruppen im Kristall stattfindet.

D. Hahn.

## VIII. Werkstoffe

**14470 D. M. Marsh.** *Tensile testing machine for microscopic specimens.* J. sci. Instrum. 36, 165—169, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Hinxton Hall, Res. Labs.) Beschreibung einer Einrichtung zur Prüfung der Dehnung und Festigkeit von nadel- oder band-



förmigen Materialproben mit mikroskopisch kleinen Abmessungen. Die mittels Hebelübersetzung an den Proben mikrometrisch vorgenommenen Dehnungen können bis zu einem Betrage von 800  $\mu\text{m}$  gemessen werden; sie sind unter besonderen Umständen und bei rd. 15000facher Vergrößerung bis herab zu 0,02  $\mu\text{m}$  feststellbar. Die dehrenden Kräfte werden durch eine Torsionswaage aufgenommen und können mit Hilfe einer Nullmethode im Bereich von 0,5 bis 100 mp gemessen werden. Als Beispiel wird die Aufnahme einer Last-Dehnungskurve an einer Kaliumchlorid-Kristallnadel (whisker) vom Querschnitt 0,9  $\mu\text{m}^2$  bei einer Meßlänge von 0,35 mm angeführt; sie enthält zwölf Meßpunkte unterhalb der Bruchdehnung von 1,6  $\mu\text{m}$ , die bei der Last von 15,6 mp registriert wurde.

Schreuer.

**14471 N. J. Wadsworth.** *Vacuum fatigue apparatus.* J. sci. Instrum. **36**, 274—277, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Farnborough, Hants., Roy. Aircraft Est.) Die bereits früher (1958) veröffentlichten Ergebnisse an Al, Au und Cu sind mit einem Apparat durchgeführt worden, der jetzt ausführlich beschrieben wird (Aufbau, Pumpanlage, Automatisierung, magnetische und optische Zusatzteile). Dazu gehört ein Ofen, mit dem Temperaturen bis 800°C erzeugt werden.

H. Ebert.

**14472 S. A. V. Swanson.** *Extensometer for recording the slip of riveted joints under load.* J. sci. Instrum **36**, 320—321, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Bristol, Aircr. Ltd., Engng Developm. Labs.) Zur Materialprüfung wurde ein Instrument entwickelt, das die Verschiebungen von Nietstellen unter Belastung erfaßt. Die Anordnung wird skizziert und beschrieben.

M. Wiedemann.

**14473 L. M. Katschanow and A. L. Nomschinskij.** *Ein Verfahren zur Bestimmung der Zerreißfestigkeit.* Fis. metall. (russ.) **4**, 151—160, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Leningrad Staatsuniv. A. A. Shdanow.) Da die üblichen Verfahren zur Ermittlung der Festigkeit von normalerweise plastischen Werkstoffen gegen spröden Bruch (Verwendung gekerbter Proben oder Versuche bei tiefen Temperaturen) Nachteile und Unsicherheiten aufweisen, schlagen Vff. vor, eine dünne Scheibe des zu untersuchenden Stoffes zwischen zwei hochfesten Stangen einzuschweißen und so ohne die Möglichkeit wesentlicher plastischer Verformung zu zerreißen. Die Arbeit bringt eine Berechnung der wahren Spannungsverhältnisse in der Probe und Versuchsergebnisse, nach denen die Zerreißfestigkeit eines Kohlenstoffstahls anderthalbmal so hoch ist wie der im Tieftemperaturversuch bestimmte Wert.

H. R. Bachmann.

**14474 Frank Kerkhof und Gerhart Manitz.** *Bruchzeichnung durch interferierende Ultraschallwellen.* Glastechn. Ber. **31**, 377—381, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Freiburg i. Br., Phys. Inst., Abt. angew. Phys.) Durch Bestrahlung mit kontinuierlichem Ultraschall werden bei Glasbruchproben den entstehenden Bruchflächen Zeitmarken aufgeprägt. Aus diesen kann man nachträglich den raumzeitlichen Bruchverlauf rekonstruieren sowie elastische Daten im Augenblick des Bruches gewinnen. Für Glas mit Bruchgeschwindigkeiten zwischen 100 und 1000 m/sec werden Frequenzen von 1 bis 10 MHz benutzt. Es wird je ein Beispiel für die Bruchzeichnung durch stehende Transversalwellen und interferierende Transversal- und Longitudinalwellen gebracht. Die Konstruktion der wassergekühlten Schallgeber für Longitudinal- und Transversalwellen wird angegeben.

Frielinghaus.

**14475 N. M. Rodigin.** *Magnetisierung von Bauteilen durch Wechselstrom für die Defektoskopie und andere Zwecke.* Fis. metall. (russ.) **4**, 377—378, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Durch eine Röhrenschaltung wird dafür gesorgt, daß der Magnetisierungsstrom nur etwa eine Viertelperiode lang (stets in der gleichen Phasenlage) fließt. Dies ermöglicht reproduzierbare Messungen, spart Zeit und Energie und erlaubt die Verwendung dünnerer Zuleitungen.

H. R. Bachmann.

**14476 W. N. Werzner und A. M. Solowieff.** *Die Benutzung des Elektronenmikroskops „EM-3“ zur Durchführung röntgenspektroskopischer Mikroanalysen.* Opt. i Spektrosk. **5**, 83—85, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) Die Fokussierung des Elektronenbündels durch die Elektronenoptik ermöglicht in Gebieten von weniger als einigen  $\mu\text{m}$  intensive Röntgenspektren zu erzeugen. Die verwendete Apparatur wird kurz beschrieben.

v. Keussler.

**14477 H. N. Stelger and T. Westermarck.** *Investigations on the gamma and X radiation of Tm-170 for thickness measurement purposes.* K. tekn. Högsk. Handl. 1957, Nr. 118, S. 1—30. Die Absorption durch Bleche aus Aluminium, Eisen und dessen Legierungen, Kupfer und Blei bei einem Thuliumisotopstrahler ( $\text{Tm}^{170}$ ) wurde untersucht und für Dickenmessungen an 0,2 bis 7 mm dicken Stahlblechen bzw. für entsprechende Dicken anderer Blechmaterialien als geeignet gefunden ( $\Delta x : x = 5\%$  mit einer Zeitkonstante von 0,2 bei 150 Millicurie). Die Halbwertszeit von  $\text{Tm}^{170}$  beträgt nur 120 Tage und erfordert deswegen einen mehrmaligen Austausch im Jahr. Dühmke.

**14478 K. Riedel.** *Analyse von Nickellegierungen für Oxydkathoden. 5. Mitteilung. Die Bestimmung des Eisens.* Z. anal. Chem. 159, 110—112, 1957/58. (München, Siemens-Halske AG.) Es wird ein colorimetrisches Verfahren zur Erfassung geringer Eisengehalte in Nickellegierungen für Oxydkathoden angegeben, bei dem das Eisen zunächst durch Extraktion mit Isobutylmethylketon isoliert und dann in Form des Komplexes mit o-Phenanthrolin photometriert wird. Die Arbeitszeit ist sehr kurz, der Arbeitsaufwand minimal. Die Reagentien lassen sich leicht reinigen. Das Isobutylmethylketon kann auf einfache Weise und äußerst wirtschaftlich zurückgewonnen werden. Die Analysenergebnisse sind gut reproduzierbar. Helmholz.

**14479 I. B. Borovskii, K. P. Gurov, S. A. Dltman, V. A. Batyrev and N. D. Lobanova.** *X-ray spectroscopic investigation of solid solutions.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. 21, 1389—1399, 1957, Nr. 10. V. Weidemann.

**14480 E. E. Valnstein and Yu. I. Belyaev.** *Use of radioactive isotopes in studying the spatial distribution of elements in direct current arc plasma during spectrochemical determination of impurities in uranium.* Int. J. appl. Radiat. Isotopes 4, 179—188, 1959, Nr. 3/4. (Jan.) (Moscow, Acad. Sci., V. I. Vernadsky Inst. Geochem., Analyt. Chem.) Es wird die longitudinale Verteilung von Verunreinigungselementen in Uran in einem 4 mm langen Gleichstromlichtbogen untersucht. Die Elemente werden durch radioaktive Isotope markiert und deren Gamma-Strahlen mit Hilfe einer Lochkamera photographisch registriert (Aktivitäten 400 ... 600 mC). Die räumliche Verteilung der Elemente hängt von ihrer Flüchtigkeit bei der Versuchstemperatur ab. Bei Anwesenheit eines Trägers hängt oberhalb einer gewissen Konzentration die Verteilung der Elemente nur von der glockenförmigen räumlichen Verteilung des Trägers ab, jedoch wird die Transportgeschwindigkeit des Elementes in das Plasma durch den Träger nicht beeinflusst. Selektivität des Trägers in bezug auf die Bestimmung der Verunreinigung wurde nicht festgestellt. Der Einfluß der räumlichen Verteilung der Elemente und der Elementverbindung soll untersucht werden. Oertel.

**14481 J. E. T. Horne.** *Adaptation of a Dick microscope for orientating crystal fragments.* J. sci. Instrum. 36, 327, 1959, Nr. 7. (Juli.) (London, Geolog. Serv. Great Britain, Atomic Energy Div.) Das Gerät dient zur optischen Vororientierung von Kriställchen (ohne Spalt- oder Wachstumsflächen) für Röntgenuntersuchungen. Dazu wird an einem Dickschen Mikroskop (zwei drehbare Polarisatoren) mit horizontaler optischer Achse der Objektstisch gegen einen Goniometerkopf ausgewechselt, der orientiert auf ein Goniometer übertragbar ist. Das Objekt taucht in eine Immersionsküvette ein und kann unter dem Mikroskop justiert werden. Gradmann.

**14482 M. M. Markowitz, J. M. Kishel and R. F. Cree.** *Simple hot-stage for the general electric XRD-5 X-ray unit.* Rev. sci. Instrum. 29, 248, 1958, Nr. 3. (März.) (Berwyn, Penn., Foote Min. Co., Res. Devel. Dep.)

**14483 M. H. Mueller, L. H. Hardy and K. T. Miller.** *Capillary sealing jig.* Rev. sci. Instrum. 29, 253—254, 1958, Nr. 3. (März.) (Jemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Schön.

**14484 P. L. Grusin, J. A. Polkarpow und G. B. Fedorow.** *Untersuchung der Diffusion von Kohlenstoff in Nickel und seinen Legierungen mit Hilfe des radioaktiven Isotops C 14.* Fis. metall. (russ.) 4, 94—102, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Moskau, Ingen.-Phys. Inst.) Kurze Beschreibung des Verfahrens; tabellarische und graphische Darstellung der er-

haltenen Werte des Diffusionskoeffizienten im Bereich von 500 bis 900°C; Vergleich mit den Diffusionskoeffizienten von Kohlenstoff in Eisen (gute Übereinstimmung mit den Werten für  $\gamma$ -Eisen) sowie von Metallen in Eisen (letztere  $10^5$  bis  $10^{10}$ mal kleiner).

H. R. Bachmann.

**14485 E. S. Jakowlewa.** *Der Mechanismus der plastischen Verformung und die mechanischen Eigenschaften von Aluminium. I. Untersuchung des Mechanismus der plastischen Verformung von Aluminium an Hand der bei Dehnung auf der Oberfläche entstehenden Gleitspuren.* Fis. metall. (russ.) 4, 141—144, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Die bei  $-196$ ,  $+18$  und  $+250^\circ\text{C}$  durchgeführten Versuche zeigen, daß Temperaturerhöhung und Verringerung der Versuchsgeschwindigkeit den Verformungsmechanismus in gleicher Richtung ändern. Bei  $250^\circ\text{C}$  kann man durch Verringerung der Dehnungsgeschwindigkeit von  $7,3 \cdot 10^4$  auf  $4,0 \cdot 10^{-3} \text{ %/h}$  vom Gleitmechanismus auf Verformung durch atomare Diffusion übergehen. Der Übergang erfolgt allmählich, unter Zunahme der an den Korngrenzen lokalisierten Verformung. Bei den niedrigsten Dehnungsgeschwindigkeiten tritt ein Zerbrechen der Körner in einzelne Blöcke ein. Die Unterschiede beruhen weitgehend auf dem verschiedenen Charakter der vor der Verformung vorliegenden und während der Verformung auftretenden Gitterverzerrungen.

H. R. Bachmann.

**14486 E. S. Jakowlewa.** *Dasselbe. II. Blockbildung in den Aluminiumkörnern bei plastischer Verformung.* Fis. metall. (russ.) 4, 145—150, 1957, Nr. 1. (Akad. Wiss. UdSSR, Uralfil., Inst. Metallphys.) Bei tiefen Temperaturen ( $-196$  und  $+18^\circ\text{C}$ ) und 2% Dehnung zerfallen die Körner in Blöcke mit ein bis anderthalb Grad Orientierungsunterschied, nahezu unabhängig von der Verformungsgeschwindigkeit; bei stärkerer Dehnung wächst der Winkel und die Blockgröße wird geringer ( $10^{-4} \text{ cm}$  bei 18% Dehnung). Bei hohen Temperaturen ( $250^\circ\text{C}$ ) entstehen größere Blöcke mit geringeren (bei niedrigen Verformungsgeschwindigkeiten) oder größeren ( $2^\circ$  bei 2% Dehnung mit  $10^5 \text{ %/h}$  Verformungsgeschwindigkeit) Orientierungsunterschieden. Bei hohen Verformungsgeschwindigkeiten werden die Blöcke bei stärkerer Dehnung kleiner, bei niedriger Geschwindigkeit dagegen größer. Die Erscheinungen werden auf die Wirkungen der inhomogenen Spannungen an den Korngrenzen zurückgeführt, wobei Parallelen zur Polygonisation gezogen werden.

H. R. Bachmann.

**14487 E. S. Jakowlewa.** *Dasselbe. III. Die Rolle des Mechanismus der plastischen Verformung bei der Ausbildung der mechanischen Eigenschaften von Aluminium.* Fis. metall. (russ.) 4, 306—309, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Die den Verformungswiderstand von Reinaluminium bestimmenden Grundfaktoren sind die Bindungskräfte, die Inhomogenitäten des Aufbaues und der Mechanismus der plastischen Verformung des Metalls. Die bei verschiedenen Temperaturen und Dehnungsgeschwindigkeiten zu beobachtende Unterschiedlichkeit der Verformungsfestigkeit von Aluminium rührt hauptsächlich von Inhomogenität im Aufbau und vom Mechanismus der plastischen Verformung her. (Zfg)

H. R. Bachmann.

**14488 W. S. Postnikow.** *Temperaturabhängigkeit der inneren Reibung bei einigen reinen Metallen.* Fis. metall. (russ.) 4, 344—351, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Kemerow, Staatl. Pädag. Inst.) Neue eigene Messungen an Al, Cu, Ni, Co, Fe, Ti, Mo und W sowie fremde Ergebnisse an Sn, Pb, Mg, Ag, Au und Pt werden nach einer Theorie des Vf. (Sh. techn. Fis. 24, 1599, 1924) erklärt. Im Bereich hoher Temperaturen führen Verunreinigungen zu niedrigeren Werten der inneren Reibung. H. R. Bachmann.

**14489 W. Pitsch.** *The martensite transformation in thin foils of iron-nitrogen alloys.* Phil. Mag. (8) 4, 577—584, 1959, Nr. 41. (Mai.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch.) Die Martensitumwandlung in dünnen Folien einer Eisen-Stickstofflegierung wurde durch Elektronenbeugung untersucht. Die einige  $100 \text{ \AA}$  dicken Folien wurden durch Aufdampfen von Eisen im Vakuum und durch eine Wärmebehandlung bei etwa  $700^\circ$  unter Stickstoff-Wasserstoffgas mit anschließendem Abschrecken gewonnen. Der dabei gebildete Martensit besteht aus dünnen Nadeln mit einem Durchmesser von unter  $100 \text{ \AA}$  und einer  $\langle 111 \rangle'_a$  Faserachse. Die Nadeln sind oft untereinander zur  $\langle 112 \rangle'_a$ -Ebene verzwilligt. Der Orientierungszusammenhang zwischen dem Austenit und Martensit



lautet:  $[\bar{1}\bar{1}0]_{\gamma} || [\bar{1}\bar{1}1]$  und  $[001]_{\gamma} || [\bar{1}\bar{1}0]_{a'}$ . Die Orientierung der umgewandelten  $\gamma$ -Kristalle ergibt sich nur aus der Annahme, daß die dichtestgepackten Atomreihen des Austenits in die des Martensits übergehen:  $\langle 110 \rangle_{\gamma} || \langle 111 \rangle_{a'}$ . Alle bisher an kompakten Proben beobachteten Orientierungszusammenhänge weichen von dem hier gefundenen ab. Der Unterschied wird damit begründet, daß in der dünnen Folie der Umlappvorgang durch das noch nicht umgewandelte Austenitgitter weniger behindert wird. Der Umlappmechanismus kann hier durch ein Zusammenwirken reiner Verzerrungen in den Richtungen  $[110]_{\gamma}$  (1,5% Verkürzung),  $[001]_{\gamma}$  (12% Aufweitung) und  $[110]_{a'}$  (6% Verkürzung) und einer Scherung um einen halben Zwillingsabstand in die  $[\bar{1}\bar{1}1]_{a'}$  bzw.  $[\bar{1}\bar{1}\bar{1}]_{a'}$  Richtung verstanden werden.

Maatsch.

**14490 František Kroupa.** *Etch figures on silicon iron.* Czech. J. Phys. 8, 186—195, 1958, Nr. 2. (Orig. engl. m. russ. Zfg.) (Prague, Czech. Acad. Sci., Inst. Phys.) Proben aus Fe mit 4% Si werden in einem Elektrolyten aus Überchlor- und Essigsäure geätzt. Die entstehenden Stufen und bei (110) auftretenden Spiralen werden mikroskopisch und mittels Vielfachinterferenzen untersucht. Die Stufen- und Spiralbildung werden erklärt.

German.

**14491 P. E. Krshishanowski.** *Das Verhältnis des Elektronen- zum Phononenanteil der Wärmeleitfähigkeit von Stählen.* Sh. tech. Fis. 29, 539—545, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Orig. russ.) Die Untersuchung benutzt Meßverfahren und -ergebnisse einer Vorgangsarbeit des Vf. (Shurn. techn. fis. 28, Nr. 1, 1958). Für die Auswertung wird Additivität des Elektronen- und des Gitterschwingungsanteils der Wärmeleitung vorausgesetzt. Der Elektronenanteil  $\lambda_e = L\sigma T$  wird mit Hilfe des theoretischen Wertes  $L$  der LORENTZ-Konstanten errechnet, der Phononenanteil ergibt sich als Differenz zur gemessenen Gesamtleitfähigkeit. Bei Kohlenstoffstählen beträgt  $\lambda_e$  etwa 80 bis 90% des Gesamteffektes, der Elektronenanteil hat bei 3 bis 4 Vol.-% Zulegerungen ein Minimum und wird mit steigender Meßtemperatur geringer. Bei Chromstählen sinkt der Elektronenanteil an der gesamten Leitfähigkeit bei über 16% Zulegerung auf nur 55% (bei 100°C), der Gitteranteil ist hier also gleichwertig; bei höheren Temperaturen ist die Auswirkung der Zulegerungen geringer,  $\lambda_e$  bleibt höher. Bei Chromnickelstählen und -legierungen ergibt sich ein ähnliches Bild wie bei Chromstahl. Glühbehandlungen nach der Härtung haben bei Kohlenstoffstahl (Auswertung nach Meßergebnissen von R. POWELL, J. Iron Steel Inst. 184, 1956, Nr. 1) praktisch keinen Einfluß auf die Wärmeleitfähigkeit. Bei den legierten Stählen, die Karbidausscheidung bei der Glühung zeigen, nimmt der Elektronenanteil durch die Glühbehandlung merklich ab; bei Legierungen, die bei der Glühung in den sogenannten K-Zustand übergehen, nimmt  $\lambda_e$  etwas zu. Dies gilt für 100°C, bei höheren Meßtemperaturen wird der Einfluß einer Glühbehandlung geringer. Auf die große Bedeutung des hier nicht besonders untersuchten Einflusses der Korngröße wird hingewiesen.

H. R. Bachmann.

**14492 I. E. Brainin und S. I. Schapowalow.** *Der Einfluß von Vakuum und Überhitzung auf die Struktur von Gußeisen.* Fis. metall. (russ.) 4, 115—122, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Durch Umschmelzversuche von Kupolofengußeisen in Magnesit- und Graphittiegeln im Vakuum und bei Atmosphärendruck wurde festgestellt, daß folgende Faktoren eine Verkleinerung der Graphiteinschlüsse ermöglichen: Erhöhung des Überhitzungsgrades des flüssigen Gußeisens, Umschmelzen im Vakuum und Verringerung des Schwefelgehaltes. Diese Faktoren erhöhen die Oberflächenspannung an der Grenze der flüssigen Schmelze zum Graphit und begünstigen eine Unterkühlung bei der Auskristallisation des Gußeisens. Dies erklärt auch, daß man ohne Änderung der Zusätze beim Überhitzen von Gußeisen mit Schwefelspuren bis auf 1700°C in reduzierender Atmosphäre Kugelgraphit erhalten kann. (Zfg)

H. R. Bachmann.

**14493 K. W. Grigorow und G. P. Blochin.** *Verformungstextur beim Kaltwalzen von niedriggekohtem Stahl.* Fis. metall. (russ.) 4, 161—170, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Es werden magnetometrisch erhaltene Versuchsdaten über die Gesetzmäßigkeiten der Texturausbildung beim Kaltwalzen eines Stahles mit 0,1% C angegeben, wobei das große Verformungsintervall  $d_0/d = 1$  bis 500 untersucht wurde. Die Textur nimmt

allmählich mit dem Verformungsgrad zu. Es tritt keine „Sättigung“ der Textur ein, selbst bei 99,3% Auswalzung nehmen die Kristallite mit der Vorzugsorientierung erst 50% des Gesamtvolumens ein. Die Texturart bleibt im ganzen Untersuchungsbereich die gleiche. Auf Grund der Anteile der verschiedenen Kristallorientierungen an der Ausbildung der Textur wird versucht, die gefundenen Gesetzmäßigkeiten aus der Geometrie des Mechanismus der plastischen Verformung der Kristalle durch Abgleitung zu erklären.

H. R. Bachmann.

**14494 K. W. Grigorow und G. P. Blochin.** *Der Einfluß einer Zwischenglühung auf die Textur nach Kaltwalzen und Rekristallisation.* Fis. metall. (russ.) 4, 339—343, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Kaltverformung mit hohem Walzgrad und Zwischenglühung führt zur gleichen Struktur wie Kaltverformung mit geringem Walzgrad ohne Zwischenglühung. Behauptungen anderer Autoren über Vernichtung der Textur durch Zwischenglühung oder über Auftreten neuer Texturtypen werden widerlegt.

H. R. Bachmann.

**14495 S. I. Doroschek, N. I. Lapkin und G. N. Schubín.** *Die Änderung der Plastizität von Transformatorstahl beim Abkühlprozeß.* Fis. metall. (russ.) 4, 171—176, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Swerdlowsk, Wiss. Unters.-Inst. Schwarzmet. Ural.) Wenn der hochlegierte Stahl von der Glühtemperatur (850°C) zunächst langsam im Ofen bis auf eine bestimmte „Fixiertemperatur“ und dann weiter an der Luft abgekühlt wird, erreicht die Plastizität des Bleches bei einer Fixiertemperatur von etwa 650°C ein deutliches Maximum. Die kritische Temperatur hängt von der thermischen Vorgeschichte des Stahles ab. Man kann also eine hohe Zähigkeit des Bleches ohne merkliche Verschlechterung seiner magnetischen Eigenschaften durch geeignete Wärmebehandlung erzielen. Auf Verbindungen zur Frage der Anlaßsprödigkeit wird hingewiesen.

H. R. Bachmann.

**14496 I. E. Bolotow, W. I. Syreistschikowa und S. G. Guterman.** *Über den Mechanismus der Kugelgraphitbildung in Gußeisen.* Fis. metall. (russ.) 4, 177—180, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Swerdlowsk, Wiss. Unters.-Inst. Schwarzmet. Ural.) Betrachtet wird der Mechanismus im ersten Stadium der Kristallisation, solange der Graphit mit flüssigem Eisen im Kontakt steht. Es wird festgestellt, daß die Plattenform des Graphits mit dem Vorhandensein von Schwefel und Sauerstoff zusammenhängt; Kugelgraphit ist stets schwefelfrei. Kugelgraphit bildet sich bei erheblicher Unterkühlung, die durch Schwefel (als Kristallisationszentrum oder infolge Verringerung der Oberflächenspannung) verhindert wird. Die bekannten Modifikatoren zur Erzielung von Kugelgraphit begünstigen die Unterkühlung.

H. R. Bachmann.

**14497 A. S. Iwanuschkina und B. G. Liwischiz.** *Legieren des 36%igen Invar gestattet eine Änderung seiner Eigenschaften durch Härten und Anlassen.* Fis. metall. (russ.) 4, 184—185, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Wenn man Invar (36% Ni, Rest Fe) mit Molybdän (bis zu 8 Gew.-%) oder Niobium legiert, erhält man eine Legierung, deren Eigenschaften (Härte, Festigkeit, Dichte, E-Modul und sein Temperaturkoeffizient, elektr. Leitfähigkeit u. a.) sich in weiten Grenzen durch Härten und Anlassen, Verfestigung und Rekristallisation ändern. Bei langsamer Abkühlung tritt dabei der sogenannte K-Zustand (nach THOMAS, Ber. 30, 1731, 1951) auf.

H. R. Bachmann.

**14498 Sch. Sch. Ibragimow und B. G. Liwischiz.** *Eigenschafts- und Strukturänderungen in festen Lösungen auf Nickelgrundlage.* Fis. metall. (russ.) 4, 315—318, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Moskau, Stahlinst.) In der Arbeit werden die Änderungen der Eigenschaften und der Mikrostruktur in festen Lösungen von Ni-Cr und Ni-Cr-Fe bei Warm- und Kaltbearbeitung untersucht. Thermische Bearbeitung der behandelten Legierungen führt zu beträchtlichen Änderungen, die nicht von Abscheidung oder Auflösung einer neuen Phase begleitet sind. Die „Eigenschaft-Temperatur“- und die „Eigenschaft-Kaltverformung“-Kurven besitzen für die üblichen festen Lösungen analogen Verlauf. Anomale Änderungen der Eigenschaften der Legierungen bei der Bearbeitung erklären sich durch im Gitterinneren ablaufende Lösungsvorgänge mit Diffusionscharakter, die zu einer Änderung im atomaren Aufbau der festen Lösungen führen. Die Kinetik des Prozesses wurde untersucht und seine Aktivierungsenergie bestimmt. (Nach Zfg)

H. R. Bachmann.

**14499 E. N. Sololkow und W. D. Sadowskij.** *Der Einfluß einer plastischen Dehnungsverformung im heißen Zustand unter Verhinderung von Rekristallisationsvorgängen im Austenit auf die Schlagzähigkeit von legiertem Konstruktionsstahl.* Fis. metall. (russ.) 4, 187, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Die angegebene Behandlung ergibt eine Verringerung der Anlaßsprödigkeit und eine Erhöhung der Schlagzähigkeit ähnlich wie die früher von den Vff. vorgenommene plastische Verformung durch Auswalzen im heißen Zustand. Die Rekristallisation wurde durch hohe Verformungsgeschwindigkeit (5 mm/s) unterdrückt.  
H. R. Bachmann.

**14500 R. A. Rjabow und P. W. Geld.** *Der Einfluß des Austenit zerfalls auf die Diffusionsgeschwindigkeit von Wasserstoff in Stahl.* Fis. metall. (russ.) 4, 189—190, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Da die Diffusion ein strukturempfindlicher Vorgang ist, zeigen sich die beiden Stufen der Austenitumwandlung von Chromnickelstählen auch im Verlauf der Diffusionsgeschwindigkeit des Wasserstoffs als Funktion der Glühtemperatur deutlich.  
H. R. Bachmann.

**14501 I. N. Strukow und P. W. Geld.** *Zum eutektoiden Zerfall von Lebonit.* Fis. metall. (russ.) 4, 190—191, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Ferrosilicium mit weniger als 50% Si ist oberhalb von 950°C beständig, mit höherem Si-Gehalt bei etwas tieferen Temperaturen. Es läßt sich durch Abschrecken unterkühlen und zerfällt dann beim Wiedererwärmen. Vff. zeigen, daß dies stets ein eutektoider Zerfall in  $\text{FeSi}_2 + \text{Si}$  ist.  
H. R. Bachmann.

**14502 Ke Tin-Suj und Zsen Tschl-Zsjan.** *Über den Entstehungsmechanismus der Spitzen der inneren Reibung, die mit der durch Spannungen in legierten Stählen mit kubischflächenzentriertem Gitter verursachten Kohlenstoffdiffusion zusammenhängen.* Fis. metall. (russ.) 4, 291—305, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Austenitische Mn- und Ni-Cr-Stähle wurden untersucht. Das Maximum der inneren Reibung lag bei etwa 2 Hz im Temperaturgebiet von 250°C, wobei die Höhe der Spitze linear vom Kohlenstoffgehalt abhing. Zur Erklärung wurde als Modellvorstellung die Drehung eines aus einem Kohlenstoffatom und einem Atom eines Legierungselementes oder einer Gitterlücke bestehenden Paares eingeführt, wobei nur etwa ein Zehntel der beobachteten inneren Reibung auf die Lücken zurückzuführen ist. (Der Aufsatz ist eine Übersetzung aus der Acta Physica Sinica 12, 1956, Nr. 6.)  
H. R. Bachmann.

**14503 N. N. Ljulltschewa.** *Volumenänderungen der Karbidphase beim Anlassen von Stählen.* Fis. metall. (russ.) 4, 319—330, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Charkow, Luftf.-Inst.) Durch licht- und elektronenmikroskopische Beobachtung nach Tiefenätzung wurden die Volumenänderungen der Karbidphase in Kohlenstoff-, Silicium- und Manganstählen mit heterogener Struktur bei Anlaßtemperaturen von 450 bis 700°C und verschiedenen Anlaßdauern untersucht. Bei niedrigen Anlaßtemperaturen und nicht sehr langen Glühdauern liegt das Karbidvolumen weit über dem theoretischen Wert. Auch der Kohlenstoffgehalt dieser Karbide ist geringer als der des Zementits. Es wird vorgeschlagen, diese Karbide als ein Gemisch submikroskopischer Blöckchen von Zementit und von  $\alpha\text{-Fe}$  anzusehen.  
H. R. Bachmann.

**14504 K. W. Grigorow und G. P. Blochin.** *Die Rekristallisationstextur in kaltgewalztem, niedriggekohltem Stahl.* Fis. metall. (russ.) 4, 331—338, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Magnetometrisch wurden zwei verschiedene Texturen nach geringer und nach starker Verformung festgestellt. Bei einem Walzgrad von 99% wurde noch keine Sättigung der Texturbildung gefunden. Die Glühtemperatur hat zwischen 700 und 820°C keinen Einfluß auf den Charakter oder die Stärke der Textur. (Nach Zfg.)  
H. R. Bachmann.

**14505 L. I. Kogan und R. I. Entin.** *Die Neuverteilung des Kohlenstoffs bei der Zwischenstufenumwandlung von Austenit.* Fis. metall. (russ.) 4, 360—368, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Aus röntgenographischen Messungen der Gitterkonstante des Austenits bei verschiedenen Stählen mit verschiedenen Wärmebehandlungen wurden die Änderungen des Kohlenstoffgehaltes bestimmt. Aus den Ergebnissen ist zu folgern, daß der Einfluß der verschiedenen Legierungselemente auf die Kinetik der Zwischenstufenumwandlung auf ihrer Einwirkung auf die Diffusionsgeschwindigkeit und den Diffusionsweg des Kohlenstoffs beruht.  
H. R. Bachmann.



**14506 Yûki Shirakawa and Takeshi Miyazaki.** *Magnetic properties of spheroidal graphite cast iron.* Sci. Rep. Insts Tohoku Univ. (A) **10**, 399—404, 1958, Nr. 6. Koerzitivkraft und Verluste von Gußeisen mit kugelförmigen Graphitausscheidungen sind niedriger als bei Gußeisen mit flockenförmigem Graphit bei gleichem Graphitisierungsgrad, die Induktion bei  $H = 100$  Oe, die Remanenz und die Maximalpermeabilität dagegen höher. Mit steigender Graphitisierung steigt die Maximalpermeabilität, während die anderen vier genannten Größen absinken. v. Klitzing.

**14507 Franz Eberhard Wittig.** *Zur Systematik der Mischungswärmen der B-Metalle. Beiträge zur Energetik metallischer Systeme. IX.* Z. Elektrochem. **63**, 327—341, 1959, Nr. 2. (15. Febr.) (München, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Mit einem Hochtemperaturkalorimeter WITTIG und HUBER (Ber. **36**, 949, 1957) wurden die Mischungswärmen im ganzen Konzentrationsbereich in den binären Systemen der flüssigen Metalle Zink, Cadmium, Indium, Thallium, Zinn, Blei und Wismut gemessen. Es werden die  $\zeta$ -Werte berechnet und die  $\zeta$ -Funktionen ermittelt. Verschiedene Regelmäßigkeiten erkennt man, wenn man die  $\zeta$ -Kurven in homologen Reihen zusammenfaßt. In den III-V-Systemen tritt ein Minimum der Mischungswärmen auf. Die Form der  $\zeta$ -Kurven hängt von der Position beider Partner im Perioden-System ab, z. B. weisen die  $\zeta$ -Kurven in den homologen Reihen des Zinks und des Cadmiums einen nahezu linearen Teil auf, dem bei kleineren Konzentrationen des höherwertigen zweiten Partners B ein steiler Anstieg nach positiven Werten überlagert ist. Bei Metallen, die im Perioden-System weiter rechts oder unten stehen als Zink oder Cadmium, ist die erste partielle Mischungswärme immer positiver. Mit zunehmenden Unterschieden der Valenzen beider Komponenten nimmt die Unsymmetrie zu. An Hand der KUBASCHEWSKISchen Überlegungen werden die Ergebnisse diskutiert. Zum Schluß wird noch auf eine Arbeit von KLEPPA (Ber. S. 170) hingewiesen, in der ähnliche Ergebnisse zu ähnlichen Schlüssen führen. Röhm.

**14508 D. Heitkamp, W. Jost und K. Wagener.** *Die Druckabhängigkeit des Kirkendall-Effektes am System In-Tl.* Z. phys. Chem. N. F. **19**, 121—123, 1959, Nr. 1/2. (Jan.) (Göttingen, Univ., Inst. Phys. Chem.) An Legierungen mit einem Thalliumgehalt von 5 und 25% wurde bei 150°C gezeigt, daß der KIRKENDALL-Effekt sich bei Druckanwendung vermindert. Der Druckkoeffizient der Längenänderung der 25%igen Legierung beträgt 9,7% pro 1000 Atm. Poltz.

**14509 Paul C. Mangelsdorf jr.** *Transport processes in liquid alloys. I. A transport cell for liquid alloys.* J. chem. Phys. **30**, 1170—1179, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met.) Es wird eine Elektrolysezelle beschrieben, bei der eine bandförmige Kapillare benützt wird. In einem einzigen Experiment können an einer einzigen Probe einer binären Legierung folgende Messungen durchgeführt werden: elektrolytische Beweglichkeit des gelösten Metalls, Verhältnis des elektrischen Widerstands der Legierung zu dem des reinen Lösungsmittels (Metall) und Geschwindigkeit der Rückdiffusion des gelösten Metalls nach Abschalten des Elektrolysestroms. Die Anordnung erlaubt hohe Stromdichten ohne übermäßige Erwärmung und vermeidet Konvektion. Dieses Verfahren wird für Cadmium-Amalgam bei 25 und 150°C benützt und gute Übereinstimmung mit bisherigen Daten erhalten. M. Wiedemann.

**14510 A. J. Mortlock and D. H. Tomlin.** *The atomic diffusion of chromium in the titanium-chromium system.* Phil. Mag. (8) **4**, 628—643, 1959, Nr. 41. (Mai.) (Reading, Univ., Phys. Res. Lab.) Die Diffusionsgeschwindigkeit von Chrom in der raumzentrierten Phase des Systems Ti-Cr wurde nach der radiographischen Methode mit Hilfe des Isotopes  $^{51}\text{Cr}$  im Temperaturbereich von 900 bis 1200° gemessen. Das aktive Chrom wurde auf die Stirnflächen der zylindrischen Proben 0,1  $\mu$  dick aufgedampft. Zur Diffusionsglühung im Vakuum wurden mehrere Zylinder mit den bedampften Flächen aneinander gepreßt. Aus den Mikrophotometerkurven der Filme, die vor bzw. nach den Glühungen auf einer zur Achse der Proben parallel angeschliffenen Fläche bestrahlt worden waren, konnten die Diffusionskoeffizienten bestimmt werden. Sie lassen sich in der Form  $D = D_0 \exp(-Q/RT)$  darstellen. Ti, handelsüblich:  $D_0 = 0,005 (+0,009 - 0,003)$   $Q = 35,3 (\pm 2,7)$ ; Ti, rein (Iodide Ti):  $D_0 = 0,010 (+0,013 - 0,006)$   $Q = 37,7 (\pm 2,2)$ ; Ti + 10% Cr:  $D_0 = 0,02 (+0,06 - 0,01)$   $Q = 40,2 (\pm 3,9)$ ; Ti + 18% Cr:

$D_0 = 0,09 (+0,08 - 0,04)$   $Q = 44,5 (\pm 1,6)$ . Eine bevorzugte Korngrenzendiffusion war nicht zu erkennen. Seigerungen traten nur in der Nähe der  $\alpha \rightleftharpoons \beta$ -Umwandlung um  $900^\circ$  auf. Die Aktivierungsenergie der Diffusion von Chrom im Reintitan war nur halb so groß, wie man für die Selbstdiffusion des Titans erwartet. Dies versucht man nach den Vorstellungen von JOHNSON vor allem mit dem gegen Titan um 13% kleineren Atomvolumen von Chrom zu erklären. Maatsch.

**14511 A. W. Grin und W. A. Pawlow.** *Innere Reibung von verformten Aluminium-Magnesium-Legierungen.* Fis. metall. (russ.) 4, 103—111, 1957, Nr. 4. (Orig. russ.) Bei der Untersuchung der Temperaturabhängigkeit der inneren Reibung verformter Legierungen von Aluminium mit Magnesium wurde ein neues, von der Diffusion des Magnesiums herrührendes Maximum entdeckt. Es wurde gezeigt, daß dieses Maximum im Bereich hoher Temperaturen sich bei Erhöhung der Magnesiumkonzentration verschiebt. Diese Verschiebung wird durch die Erschwerung des Elementarschrittes der Diffusion durch ungleichmäßige Verteilung des Magnesiums in der verformten festen Lösung erklärt. (Nach Zfg) H. R. Bachmann.

**14512 M. G. Gaidukow und W. A. Pawlow.** *Spannungsrelaxation in Aluminium-Magnesium-Legierungen.* Fis. metall. (russ.) 4, 123—130, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Die Untersuchungen wurden im Temperaturbereich von 100 bis  $300^\circ\text{C}$  bei einer Anfangsspannung von  $300 \text{ p/mm}^2$  durchgeführt. Die Aluminium-Magnesium-Legierungen besitzen eine im Vergleich zu reinem Al erhöhte Relaxationsfestigkeit. Diese erhöhte Festigkeit hängt nicht mit vergrößerten interatomaren Kräften zusammen, sondern mit dem Auftreten von statischen Gitterverzerrungen, die von den Mg-Atomen herrühren, sowie mit den Diffusionsprozessen bei der in den Legierungen unter Belastung auftretenden Neuverteilung des Magnesiums. Diese Faktoren erleichtern eine gleichmäßigere Verteilung der Spannungen im Werkstoffvolumen und erhöhen so die Wirksamkeit der Bindungskräfte. (Nach Zfg) H. G. Bachmann.

**14513 A. W. Grin.** *Innere Reibung in rekristallisierten Aluminium-Magnesium-Legierungen.* Fis. metall. (russ.) 4, 383—384, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Bei 0,01 und 0,05% Mg-Gehalt ergab sich nur ein Maximum der inneren Reibung bei etwa  $300^\circ\text{C}$ , das von den Korngrenzen herrührt. Bei 0,5 und 1% Mg trat ein weiteres Maximum bei etwa  $380^\circ\text{C}$  auf, das als Einfluß der Mosaikblockgrenzen erklärt wird. Dieses zweite Maximum verschwindet bei 2% Mg-Gehalt wieder. H. R. Bachmann.

**14514 B. J. Jampolskij und T. A. Amfiteatrowa.** *Untersuchung der Verformung von Metallen bei geringen Spannungen. I. Über einige Gesetzmäßigkeiten des Kriechens von Kupfer und Aluminium.* Fis. metall. (russ.) 4, 131—140, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Moskau, Staatsuniv. M. W. Lomonossow.) Das Kriechen von polykristallinen Cu- und Al-Drähten wurde bei geringen Dehnspannungen, nahe der Kriechgrenze, untersucht und nach der Theorie von W. I. LICHTMAN ausgewertet. Die mechanischen Eigenschaften hängen von der mittleren Korngröße ab: Bei feinerem Korn werden die Kriechgrenze, die Zähigkeit, der Verfestigungsfaktor und die Größe des elastischen Bereiches der Verformung größer. Bei Erhöhung der Versuchstemperatur wird der Erholungsvorgang intensiver, wodurch sich die Zähigkeit, die Kriechgrenze und der Verfestigungsfaktor verringern. Beim Kriechen tritt neben den Gleitverformungen in den einzelnen Körnern auch eine zähe Reibung zwischen den Körnern auf; der Einfluß dieser Reibung wächst bei steigender Temperatur. (Nach Zfg) H. R. Bachmann.

**14515 I. B. Borowski und K. P. Gurow.** *Zur Theorie fester Lösungen auf der Grundlage von Übergangsmetallen.* Fis. metall. (russ.) 4, 187—189, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Vorläufige kurze Mitteilung über eine Modellvorstellung, die von der Bildung von „Blöcken“ in festen Lösungen mit geringem Gehalt an einer Komponente ausgeht. H. R. Bachmann.

**14516 G. E. Solotuchin.** *Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit von Legierungen während des Ordnungsvorganges unter den Bedingungen stationären thermischen Gleichgewichtes.* Fis. metall. (russ.) 4, 352—359, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Die Änderungen des Wärmeleitungskoeffizienten von Au-Cu- und Pt-Cu-Legierungen wurden als Funktion der

Glühung bei einer Temperatur unterhalb der kritischen beobachtet. Es wurde für diese Legierungen vom Typ AB die Abhängigkeit der Wärmeleitung vom Fernordnungsgrad gezeigt. Als Wärmequelle wurde versuchsweise ein Wechselstromlichtbogen benutzt. (Nach Zfg) H. R. Bachmann.

**N. H. Nachtrieb, J. Petit and J. Wehrenberg.** *Self-diffusion of silver in silver-palladium alloys.* J. chem. Phys. **26**, 106—109, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met.)

**14517 E. K. Halteman.** *The crystal structure of  $U_2Mo$ .* Acta cryst. **10**, 166—169, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Electr. Corp.)

**14518 J. F. Smith and A. E. Ray.** *The structure of  $V_4Al_{23}$ .* Acta cryst. **10**, 169—172, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Ames, I., State Coll., Ints. Atom. Res., Dep. Chem.)

**14519 Karel Toman.** *The structure of Guinier-Preston zones. II. The room-temperature ageing of the Al-Cu alloy.* Acta cryst. **10**, 187—190, 1957, Nr. 3. (10. März.) (Odolena Voda, Czech., Res. Inst. Met.)

**10520 Gunnar Bergman, John L. T. Waugh and Linus Pauling.** *The crystal structure of the metallic phase  $Mg_{32}(Al, Zn)_{49}$ .* Acta cryst. **10**, 254—259, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Schön.

**14521 John A. Rayne.** *Heat capacity of  $Cu_3Au$  below 4.2°K.* Phys. Rev. (2) **108**, 649—651, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Messungen an geordnetem (getempertem) und nicht geordnetem (abgeschreckten)  $Cu_3Au$ . Die DEBYE-Temperatur ist im geordneten Zustand etwas größer. Betrachtungen über die BRILLOUIN-Zonen. Vergleich mit den aus anderen Verfahren bestimmten DEBYE-Temperaturen. German.

**14522 E. L. Rubin.** *Phase transitions in two-component systems.* Proc. roy. Soc. (A) **249**, 335—345, 1959, Nr. 1258. (6. Jan.) (New York, Univ., Inst. Math. Sci.) Rühl.

**14523 W. S. Neschpor und G. W. Samsonow.** *Zur Frage der Sprödigkeit von metallähnlichen Verbindungen.* Fis. metall. (russ.) **4**, 181—183, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Kiew, Akad. Wiss. Ukrain. SSR, Inst. Metallkeramik, Spez.-Legierungen; Moskau, Inst. Buntmetalle, Gold M. I. Kalinin.) Bei Boriden, Karbiden und Nitriden wird die Sprödigkeit des Werkstoffes höher, wenn die aus der Verbreiterung der Röntgenlinien ermittelte mittlere Verschiebung der Kristallgitterbausteine — also deren Beweglichkeit bei der Ausbreitung elastischer Wellen — kleiner wird, da mit dieser Beweglichkeit die Fähigkeit zur Relaxation elastischer Spannungen zunimmt. H. R. Bachmann.

**14524 Helmut Kronmüller.** *Das magnetische Einmündungsgesetz bei plastisch verformten Nickel- und Nickel-Kobalt-Einkristallen.* Z. Phys. **154**, 574—600, 1959, Nr. 5. (21. Apr.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.; May-Planck-Inst. Metallforsch.) Plastische Verformung bewirkt durch Fehlstellen und Versetzung eine Steigerung der differentiellen Suszeptibilität im Sättigungsgebiet. Auf Grund des Versetzungsmodells von SEEGER lassen sich die Ergebnisse quantitativ deuten. v. Klitzing.

**14525 L. F. Bates, D. J. Craik and P. M. Griffiths.** *Domain patterns on a single crystal of manganese ferrite.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 789—796, 1958, Nr. 5 (Nr. 461). (1. Mai). (Nottingham, Univ., Dep. Phys.) Für Untersuchungen mit optischem Mikroskop dünner Film von Kolloid in Kunststofflösung auf Kristallspaltfläche getrocknet, kann leicht abgewaschen werden. Für Elektronenmikroskop stärker verdünntes Kolloid, Film zur Untersuchung abgestreift. Zwei verschiedene Arten von Figuren. Sehr ungewöhnlich, daß feinere Struktur nicht nur Zwischenräume der größeren ausfüllt, sondern überall als Untergrund der letzteren zu erkennen ist. Folgerung: zwei voneinander unabhängige Bereichstrukturen, Feinstruktur entsprechend einem Oberflächeneffekt, der durch das Spalten zustande kommt. Grobstruktur entsprechend der inneren Bereichsstruktur des Ferrits. G. Schumann.



**14526 R. G. George.** *Magnetic viscosity displayed on hysteresis loop traces.* Nature, Lond. **189**, 245, 1959, Nr. 4656. (24. Jan.) (London, Univ., King's Coll.) Vf. führte Messungen der magnetischen Viskosität von polykristallinen MgMn-Ferriten (Ferroxcube D1) während der kontinuierlichen Hysterese-Sprung-Aufzeichnung durch. Der genannte Ferrit zeigt eine rechteckige Hystereseschleife. Die Magnetisierung erfolgte durch Überlagerung von Rechteckimpuls- und Wechselspannung. Bei der gewählten Wiederholungsfrequenz von 330 Hz zeigte sich eine nur schwache Viskosität. Mit Ausnahme der Verhältnisse bei kleinen Feldstärken, bei denen die polykristalline Struktur des Materials Abweichungen von der linearen Beziehung  $dB/dt = \text{const} \cdot (H - H_0)$  bewirken, stimmen die erhaltenen Ergebnisse gut mit denen von GALT (Ber. **33**, 1220, 1954; **34**, 2032, 1955) überein. Gunßer.

**15527 R. A. Waldron.** *Electromagnetic fields in ferrite ellipsoids.* Brit. J. appl. Phys. **10**, 20—22, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Great Baddow, Essex, Marconi's Wireless Telegr. Co., Ltd., Res. Dep.) Es wird hervorgehoben, daß die Berechnung der Feldstärke im Innern eines Ferritkörpers mit Hilfe der Entmagnetisierungsfaktoren logisch nicht gerechtfertigt ist, da diese Größen vom inneren Feld abhängen. Ausgehend von der Potentialgleichung unter Anwendung geeigneter Grenzbedingungen leitet Vf. Ausdrücke für verschiedene Grundformen ab, und zwar sowohl für die Feldkomponenten als auch für die Entmagnetisierungsfaktoren. v. Klitzing.

**14528 Jean Paulevé.** *Résonance magnétique des ferrites à température de compensation.* Ann. Télécomm. **13**, 311—324, 1958, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) Theoretische Betrachtung der ferrimagnetischen Resonanz zweier Untergitter, besonders geeignet zur Beschreibung von Vorgängen in der Nachbarschaft des Kompensationspunktes, zeigt die Möglichkeit der Beobachtung der Resonanz in den zwei zirkularen Polarisationsrichtungen. Messungen an Li-Cr-Ferriten und an Granaten mit Gd und Er bestätigen die verschiedenen Fälle der Theorie. Bemerkungen über den Einfluß des magnetischen Zustandes auf die Absorption in schwachen Feldern. v. Klitzing.

**14529 B. L. Bates and H. Clow.** *The analysis of thermomagnetic measurements in weak fields.* J. Phys. Radium **20**, 93—97, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Nottingham, Univ.) Thermomagnetische Messungen an Ni-Co-Legierungen verschiedener Koerzitivkraft. Beziehungen zu der als „dip“ bezeichneten Abkühlung im Feldstärkebereich der Koerzitivkraft. v. Klitzing.

**14530 E. I. Kondorskij et V. L. Sedov.** *Variation de l'aimantation à saturation et de la résistance électrique d'alliages fer-nickel, sous l'effet d'une compression isotope aux basses températures.* J. Phys. Radium **20**, 185—191, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Moscou, Univ.) Mit der Eisbombenmethode untersuchen Vff. Sättigungsmagnetisierung und elektrischen Widerstand von Fe-Ni-Legierungen in Abhängigkeit vom Druck (38 und 45% Ni Temperaturbereich 1,7 bis 77°K, Magnetfeldstärken bis 7000 Oe). Die für T gegen 0°K extrapolierten Werte zeigen neben dem Einfluß des allseitigen Druckes auch eine Feldabhängigkeit. Rühl.

**14531 D. I. Volkov, E. I. Kondorskij, G. S. Krinck, N. Z. Mirjasov, A. P. Parsanov, V. E. Rode, V. I. Cecernikov et U. Hoffmann.** *Résultats de recherches sur certaines propriétés magnétiques et magnéto-optiques de matières ferromagnétiques.* J. Phys. Radium **20**, 195 bis 197, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Moscow, Univ.) Die Messungen der Sättigungsmagnetisierung an Cu-Ni-Legierungen bei 4, 20, 77 und 286°K bestätigen das  $T^{3/2}$ -Gesetz. Im System Mn-B ist die Legierung MnB ferromagnetisch. Die Untersuchungen an verschiedenen einfachen und komplexen Ferriten sind bis zu 1600°C durchgeführt worden. Im Ultrarot beobachtete Resonanzerscheinungen an ferromagnetischen Materialien werden mitgeteilt und ihre Bedeutung diskutiert. Rühl.

**14532 J. S. Kouvel, C. D. Graham jr. and I. S. Jacobs.** *Ferromagnetism and antiferromagnetism in disordered Ni-Mn alloys.* J. Phys. Radium **20**, 198—202, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Messungen der Magnetisierung von abgeschreckten Legierungen in der Nachbarschaft von  $\text{Ni}_3\text{Mn}$  in Abhängigkeit von der

Feldstärke zwischen 2 und 300° K zeigen starke Änderungen mit der Zusammensetzung. Bei 31,1% Mn ist das Tieftemperaturverhalten weniger ferromagnetisch, mehr antiferromagnetisch. Messungen mit Kurzzeitfeldern bis 100 KOe sprechen für Koexistenz von Ferro- und Antiferromagnetismus. Die Legierung mit 26,5% Mn zeigt nach Abkühlung in einem Feld von 5000 Oe von Zimmertemperatur auf 4,2° K bei dieser Temperatur eine unsymmetrische Hystereseschleife, bei der der positive und der negative Wert der Koerzitivkraft beide bei -500 Oe liegen. Auch ein stoßweise einwirkendes Gegenfeld von 140 KOe ändert an diesem Verhalten nichts.

v. Klitzing.

**14533 A. de Klenlin, M. Kornetzki et H. Rabl.** *Ferrites à cycle d'hystérésis modifié par traitement thermique dans un champ magnétique faible.* J. Phys. Radium **20**, 247—250, 1959, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Muenchen, Siemens u. Halske, Wernerwerk.) Werkstoffe vom Perminvartyp zeigen nach Glühung in einem schwachen Magnetfeld Anomalien der Hystereseschleife. Wenn die Behandlung in einem statischen Magnetfeld durchgeführt wurde, ergibt sich eine asymmetrische Schleife. Alle beobachteten Schleifenformen lassen sich erklären durch die Annahme, daß die Bereichswände durch die Behandlung in ihrer Lage stabilisiert werden.

v. Klitzing.

**14534 R. Aléonard et J. C. Barbler.** *Étude paramagnétique à haute température des ferrites grenats de terres rares.* J. Phys. Radium **20**, 378—381, 1959, Nr. 2. (Febr.) Die Messungen betreffen die paramagnetische Suszeptibilität zwischen dem CURIE-Punkt und 1500° K. Die reziproke Suszeptibilität in Abhängigkeit von der Temperatur ist eine Funktion dritten Grades für die magnetischen Ionen der seltenen Erden, zweiten Grades für die unmagnetischen. Die molekularen Feldkoeffizienten, die die Wechselwirkung zwischen den magnetischen Ionen charakterisieren, werden aus diesen Kurven abgeleitet. Die Ergebnisse stimmen gut überein mit der NÉELschen Theorie der Ferrite.

v. Klitzing.

**14535 L. A. Fomenko.** *Radiofrequency magnetic and electric spectra of the dimensional and material permeabilities of MnZn ferrites.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 475—479, 1958, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **28**, 506—510, 1958, Nr. 3.) Eingehende Untersuchung führt zu dem Schluß, daß die Frequenzabhängigkeit der Permeabilität von Mn-Zn-Ferriten von mindestens zwei Dispersionsmechanismen herrührt, von denen der eine dem Skineffekt und der Volumresonanz, der andere der trägen Masse der BLOCH-Wände zugeschrieben wird. Der Resonanzcharakter des ersteren wird unter anderem dargetan durch das Vorkommen von Bereichen mit negativen Werten der Größe  $\mu - 1$ . Die Messungen betreffen weiterhin den Einfluß einer Abtragung bzw. einer Metallisierung der Oberfläche.

v. Klitzing.

**14536 K. Bjelow und J. Patsches.** *Zum Temperaturgang der spontanen Magnetisierung von Legierungen im Bereich des Curie-Punktes.* Fis. metall. (russ.) **4**, 48—53, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Moskau, Staatsuniv. M. W. Lomonossow.) Die Kurven der Temperaturabhängigkeit der spontanen Magnetisierung von Nickel und einigen Nickellegierungen im Bereich des CURIE-Punktes wurden nach drei verschiedenen Verfahren bestimmt. Es wurde festgestellt, daß der sogenannte „Ausläufer“ bei Legierungen besonders groß ist, wobei seine Form und Länge stark von der thermischen Behandlung und von der Konzentration der Legierungselemente im Nickel abhängt. Aus den Untersuchungsergebnissen wird ein besonders günstiges Verfahren zur Bestimmung des CURIE-Punktes entwickelt. (Nach Zig.)

H. R. Bachmann.

**14537 J. S. Schur, M. G. Lushinskaja und L. A. Schubina.** *Der Einfluß elastischer Spannungen auf die magnetischen Eigenschaften der Legierung Vicalloy.* Fis. metall. (russ.) **4**, 54—59, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Der Einfluß einachsiger elastischer Dehnung und elastischer Torsion auf die magnetischen Eigenschaften der hochkoerzitiven Legierung Vicalloy (12% V, 52% Co, Rest Fe) wurde an Drahtproben untersucht. Die Dehnung erhöht die Koerzitivkraft  $H_c$  um ein Mehrfaches und vergrößert auch die remanente Induktion  $B_r$ . Bei Torsion wächst  $H_c$  ebenfalls, während sich  $B_r$  verringert. Die in beiden Fällen erhaltene Vergrößerung von  $H_c$  wird durch die Erhöhung der Anisotropie der Domänenstruktur infolge vergrößerter Anisotropie der Spannungen erklärt. Die Ände-

runge von  $B_z$  hängt mit der eintretenden Verstärkung bzw. Abschwächung der magnetischen Längstextur zusammen. (Nach Zfg.) H. R. Bachmann.

**14538 J. S. Schur, M. G. Lushinskaja und L. A. Schubina.** *Die thermomechanische Behandlung der Legierung Vicalloy.* Fis. metall. (russ.) **4**, 60—69, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Vicalloy-Drähte (vorst. Ref.) von 0,1 bis 3,0 mm Dmr wurden während der Glühung (Temperaturen um 600°C, Dauer bis zu 1 h) gedehnt (Spannungen bis 40 kp/mm<sup>2</sup>). H. konnte bei bestimmten Bedingungen um 25% erhöht werden, die magnetische Energie um 40 bis 50%. Vff. erklären dies durch erhöhte magnetische Anisotropie der Einzeldomänen. H. R. Bachmann.

**14539 M. G. Lushinskaja und J. S. Schur.** *Der Einfluß elastischer Spannungen und der thermomechanischen Bearbeitung auf die magnetischen Eigenschaften einiger magnetisch harter Werkstoffe.* Fis. metall. (russ.) **4**, 239—244, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Der Einfluß einer elastischen Dehnung und Torsion sowie der thermomechanischen Bearbeitung auf die magnetischen Eigenschaften von Legierungen folgender Zusammensetzungen wurde untersucht: 8% V, 52% Co, Rest Fe; 14% V, 52% Co, Rest Fe; 15% Mn, Rest Fe. Die thermomechanische Bearbeitung bestand im Anlegen einachsiger Zugspannungen an die Probe während der Glühung und führte zu einem hochkoerzitiven Zustand. Es wurde festgestellt, daß diese Einwirkungen eine Änderung der magnetischen Eigenschaften dieser Legierungen infolge Änderung der magnetischen Anisotropie und der magnetischen Textur hervorriefen. (Zfg) H. R. Bachmann.

**14540 W. I. Iwanowski.** *Über die magnetischen Eigenschaften der Legierung Fe<sub>3</sub>Al bei Ausbildung der Überstruktur.* Fis. metall. (russ.) **4**, 70—75, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Moskau, Staatsuniv. M. W. Lomonossow.) Für die genannte Legierung, bei der der Übergang Ordnung-Unordnung ungefähr bei 550°C stattfindet, wurde die Temperaturabhängigkeit der magnetischen Eigenschaften (bis 600°C), sowie die Kinetik der Änderung dieser Eigenschaften bei verschiedenen Temperaturen untersucht. H. R. Bachmann.

**14541 A. B. Altman.** *Die Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften metallkeramischer Permanentmagneten von der Porosität.* Fis. metall. (russ.) **4**, 84—88, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Für metallkeramisch hergestellte Permanentmagneten aus den Legierungen Alni, Alnico, Magnico und Cunico werden empirische Formeln für die Abhängigkeit der maximalen magnetischen Energie und der Remanenz von der Porenkonzentration abgeleitet. H. R. Bachmann.

**14542 E. A. Turow.** *Zur Theorie des g-Faktors in ferromagnetischen Metallen.* Fis. metall. (russ.) **4**, 183—184, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) An KITTEL und MITCHELL (Ber. **37**, 1045, 1958) anknüpfende Berechnungen auf Grund der Modellvorstellungen von WONSOWSKI und TUROW (Sh. exp. theor. Phys. **24**, 419, 1953). H. R. Bachmann.

**14543 J. P. Selisskij.** *Zum Ordnungsvorgang in der Legierung Fe<sub>3</sub>Al.* Fis. metall. (russ.) **4**, 191—192, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Längenänderungen der Probe, Änderungen der Gitterkonstanten und Änderungen der Magnetisierung wurden als Funktionen der Temperatur bestimmt. Als kritische Temperatur für die Fernordnung wurde 546°C ermittelt, der kritische Punkt für die Nahordnung lag etwa bei 740°C. Der CURIE-Punkt der Legierung lag bei 610°C. H. R. Bachmann.

**14544 W. I. Iwanowski.** *Über einige magnetische Eigenschaften der Ausscheidungshärtung zeigenden Legierungen Fe-Mo und Cu-Ni-Fe.* Fis. metall. (russ.) **4**, 245—248, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Moskau, Staatsuniv. M. W. Lomonossow.) Bei der Ausscheidungshärtung bildet sich in bestimmten Legierungen eine Struktur, bei der die Teilchen der ferromagnetischen Phase voneinander durch unmagnetische oder schwachmagnetische Schichten getrennt sind. Eine solche Struktur kann nach den modernen Theorien zu hohen Werten der Koerzitivkraft führen. In der vorliegenden Arbeit wurde die Änderung der magnetischen Eigenschaften von Fe-Mo (18% Mo) und Cu-Ni-Fe (52 At.-% Cu, 36% Ni, 12% Fe) während der Ausscheidungshärtung untersucht. (Nach Zfg.) H. R. Bachmann.



**14545 G. M. Fedasch.** *Untersuchung der Koerzitivkraft von kaltverformten und geglühten Eisenlegierungen.* Fis. metall. (russ.) **4**, 257—266, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Dnjepropetrowsk, Inst. Eisenb. Ing. L. M. Kaganowitsch.) Experimentell wurde die Abhängigkeit der Koerzitivkraft von der Konzentration der Legierungselemente, der Art der Verformung und der Glühtemperatur untersucht. Analoges Verhalten der Änderung der Koerzitivkraft zeigen jeweils alle Legierungsbestandteile, die den  $A_s$ -Punkt erniedrigen bzw. erhöhen. Es wurden auf eine Verteilung der bei der Verformung und bei ungenügender Glühung entstandenen Komponenten gerichtete Diffusionsprozesse nachgewiesen. (Nach Zfg) H. R. Bachmann.

**14546 B. A. Apajew.** *Zur Frage des magnetischen Effektes bei den an angelassenen und an verformten Proben im Temperaturgebiet von 260 bis 270°C aufgestellten Kurven  $I_s(t)$ .* Fis. metall. (russ.) **4**, 267—277, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Gorki, Univ., Phys.-tech. Forsch. Inst.) Zwei Knicke in der Magnetisierungskurve werden aus dem Verhalten der Carbide  $nFe_xC$  (mit  $x < 3$ ) erklärt. H. R. Bachmann.

**14547 Gérard Villers, René Pauthenet et Jean Loriers.** *Propriétés magnétiques des ferrites du type grenat substitués par Al, Ga et Cr.* J. Phys. Radium **20**, 382—387, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Bellevue, Corps Solide, Lab. Magnet. Phys., Grenoble, Lab. Electrostat. Phys. Métal.) v. Klitzing.

**14548 I. Ia. Dekhtiar.** *On the state of atoms in ferromagnetic iron, cobalt and nickel base alloys.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **21**, 1440—1446, 1957, Nr. 10. V. Weidemann.

**14549 R. Rivière et R. Bernard.** *Mise en évidence par diffraction X des tensions internes dans les composés WC-Co.* J. Phys. Radium **19**, 81 S—82 S, 1958, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Lyon, Univ., Inst. Phys. Gén., Lab. Opt. électron., Phys. Métal.) Es wurden die Sinterlegierungen WC-Co in ihren physikalischen Eigenschaften untersucht. In den thermischen Expansionskoeffizienten trat zwischen den beiden Phasen CW und Co ein Unterschied von 1—3 auf. Röntgenographische Prüfungen zur Bestimmung der Gitterabstände wurden neben metallographischen Beobachtungen der Korngrößen durchgeführt. Es zeigte sich, daß die Unterschiede in den Expansionskoeffizienten auf Dilatations- und Reduktionsvorgänge, sowie auf Korngrößeneinflüsse zurückzuführen sind. Röhm.

**14550 R. Bernard, G. Chappuis et R. Rivière.** *Observation de nouvelles phases mixtes dans le diagramme W-C-Co.* J. Phys. Radium **19**, 82 S—83 S, 1958, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Lyon, Univ., Inst. Phys. Gén., Lab. Opt. électron., Phys. Métal.) Bei den Sinterlegierungen auf der Basis von Wolfram- und Kobaltcarbiden wird eine Mischphase  $\eta$  beobachtet, deren Struktur bis jetzt noch nicht eindeutig geklärt ist. Vff. haben nun neuerdings chemische, metallographische und Röntgenuntersuchungen durchgeführt, um Klarheit über diese verschiedenen Strukturen zu erhalten. Metallographisch ergaben sich vier unterschiedliche Phasen:  $\eta$  im Innern und in der Oberfläche der Carbide, X in der Oberfläche der Carbide,  $\delta$  und K im Innern der Carbide. Diese vier Phasen unterscheiden sich durch verschiedene Reaktionen auf chemische Agentien. Es zeigt sich, daß die X-Phase immer mit der  $\eta$ -Phase im Innern verbunden ist. Röntgenographisch ergibt sich eine kubisch-flächenzentrierte Struktur mit Gitterabständen von 10,89 und 11,08 und 11,16 Å. Der Abstand 11,08 Å ist am häufigsten beobachtet; er entspricht mit Gewißheit der  $\eta$ -Phase. Die Verteilung der Abstände 10,89 und 11,16 ist noch ungewiß. Röhm.

**14551 J. O. Isard.** *Electrical conduction in the aluminosilicate glasses.* J. Soc. Glass Techn. **43**, 113 T—123 T, 1959, Nr. 211. (Apr.) (Sheffield, Univ., Dep. Glass Technol.) Elektrische Leitfähigkeitsmessungen an drei Natron-Tonerde-Silikatglasserien der Typen  $Na \cdot Al \cdot xSi$ ,  $Na \cdot xAl \cdot (2 - x)Si$  und  $Na \cdot xAl \cdot (4 - x)Si$  (mit stöchiometrisch entsprechendem Sauerstoffgehalt) zeigen, daß die Temperaturabhängigkeit nach dem RASCH-HINRICHSOHNschen Gesetz erfüllt ist und die darin enthaltene Aktivierungsenergie als Funktion der Zusammensetzung an der Stelle ein Minimum durchläuft, bei der das Verhältnis  $Na:Al = 1$  ist. Dieses Verhalten wird dahingehend gedeutet, daß die Größe der Sauerstoffhüllen um ein Na-Atom durch die Einführung von  $AlO_4$ -Tetraeder

zunächst zunimmt (Abnahme der Aktivierungsenergie) und im Bereich  $\text{Na:Al} \leq 1$  Aluminium von 4er- in 6er-Koordination übergeht und als Netzwerkwandler wirkt, wodurch die Sauerstoffhülle der Na-Atome wieder kleiner wird. Brückner.

**14552 Leroy W. Tilton.** *Density formula for alkali silicate glasses from annealing to glass-processing temperatures.* J. Res. nat. Bur. Stand. **61**, 463—467, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Washington.) Es wird ein additiver Ausdruck für die Berechnung der spezifischen Volumen von geschmolzenen und festen binären Alkali-Silikat-Gläsern angegeben, der für Änderungen bis 50 Mol-% und Temperaturen von 400 oder 500°C bis 1400°C gilt. Das effektive Partialvolumen  $v_B$  des  $\text{SiO}_2$  ergibt sich aus:  $(1/v_B) = 2,198 + r_m C_B (1723 - t)$ , worin  $r_m$  die Molfraktion des Alkalioxyds und  $C_B$  eine Konstante ist.  $C_B$  muß aus Dichtewerten des Glases berechnet werden. Es liegt die Vorstellung zugrunde, daß sich das  $\text{SiO}_2$ -Netzwerk im Volumen bei fallender Temperatur zusammenziehen kann, wenn und im Verhältnis wie Alkalikationen im Glas vorhanden sind. Von den effektiven Partialvolumen der Alkalioxyde  $R_2O$  wird angenommen, daß sie lineare Funktionen der Temperatur, aber nicht des Bruchteils des vorhandenen  $\text{SiO}_2$  sind. Die berechneten und gemessenen Dichten stimmen innerhalb von etwa 1% überein. Die effektiven Volumen des Alkalioxydanteils sind etwas kleiner als bei veröffentlichten Abschätzungen der Oxyde selbst, wie auf Grund von Durchdringungen zu erwarten ist (Zfg). Vieth.

**14553 B. J. Stepanoff und A. M. Prima.** *Schwingungsspektren der Silikate. II. Deutung der Spektren von Gläsern.* Opt. i Spektrosk. **5**, 15—22, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) Mit Hilfe der Ergebnisse der in der vorhergehenden Arbeit der Vff. dargestellten theoretischen Untersuchung werden Schwingungsspektren von Silikatkristallen für einige konkrete Werte der quasielastischen Konstanten berechnet. Auf Grund dieser Berechnungen können alle grundsätzlichen Gesetzmäßigkeiten in den Schwingungsspektren von Gläsern erklärt werden. v. Keussler.

**14554 N. A. Ssewtschenko und W. A. Floriskaja.** *Die Durchlässigkeitspektren des Quarzglases im Gebiet 2—24.* Opt. i Spektrosk. **5**, 23—28, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) Das Quarzglas wurde durch Schmelzen brasilianischen Quarzes bei Temperaturen von 1720 bis 1740, 1750—1800, 1800, 1850 und 1900°C gewonnen, wobei die Schmelze 30 bis 40 min lang der Einwirkung dieser Temperaturen ausgesetzt waren. Ungeachtet dieser Vorbehandlung traten in den infraroten Absorptionsspektren Banden auf, die für das Kristallgitter des Quarzes charakteristisch sind. v. Keussler.

**14555 J. W. Sulter.** *Some effects of pressure on consumable electrode arc melting.* J. electrochem. Soc. **106**, 47—49, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Ont., Dep. Min., Techn. Surv., Min. Branch.) Das Schmelzen von Titan-Elektroden mit negativer und mit positiver Polarität und das von Eisen-Elektroden negativer Polarität wurde untersucht und die aufzuwendende Energie je Einheit geschmolzenen Metalles in Abhängigkeit vom Druck bestimmt. Es wurde im Gegensatz zu früheren anderen Arbeiten gefunden, daß bei genügend kurzer Länge des Bogens die aufzuwendende Energie zunimmt, wenn der Druck von 650 Torr auf  $1 \cdot 10^{-2}$  Torr erniedrigt wird. Gieleßen.

**14556 R. D. Misch und F. H. Gunzel jr.** *The electrical resistance of oxide films on zirconium in relation to corrosion.* J. electrochem. Soc. **106**, 15—20, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Le-mont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Es wurde gefunden, daß die Leitfähigkeit von Deckschichten auf Zirkonium, die durch anodische Oxydation bzw. Korrosion entstanden sind, beim Erhitzen im Vakuum zunimmt. Die Leitfähigkeitsänderungen wurden bei 450°C an anodischen Oxydschichten mit einer Dicke von 0,6, 0,75, 0,9 und  $1,5 \mu$  untersucht. Sie wurden auf eine Diffusion von Anionenfehlstellen in das Oxyd mit einem geschätzten Diffusionskoeffizienten von  $4 \cdot 10^{-13} \text{ cm}^2 \text{ sec}^{-1}$  zurückgeführt. In Wasser bei 350°C entstandene Korrosionsschichten schienen höhere Diffusionskoeffizienten zu haben. Von den Materialien Zirkonium, Zircalloy-1 und Zircalloy-2 zeigten die Zirkoniumproben die größte Korrosionsgeschwindigkeit. Daher wurde erwartet, daß durch Erhitzen im Vakuum die Korrosion beeinflußt wird, was später bestätigt wurde. Nachdem die korrodierten Proben eine Minute bei 600°C erhitzt worden waren, wurde erhöhtes Oxydwachstum beobachtet. Die Erhöhung des Gewichtszuwachses war größer als durch eine einfache Nachlieferung des aufgelösten Oxyds zu erwarten. G. Schwarz.

**4557 W. I. Archarow und B. S. Borissow.** *Über die Textur im Eisenzunder. IX. Elektronographische Untersuchung der Textur in der Hämatitschicht während der verschiedenen Stadien der Oxydation von Eisen an der Luft.* Fis. metall. (russ.) **4**, 76—83, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Es wurde eine systematische elektronographische Untersuchung der Textur in den Oxydfilmen, die sich bei der Oxydation von Eisen bilden, in einem breiten Temperaturintervall (300 bis 900°C) und bei verschiedener Oxydationsdauer (5 min bis 8 h) durchgeführt. Es wurden Gesetzmäßigkeiten im Wechsel der verschiedenen Texturtypen je nach den Oxydationsbedingungen aufgezeigt. Dadurch konnten einige in der Literatur zu dieser Frage auftretende Widersprüche geklärt werden. Es wurden Annahmen über den Mechanismus des Texturwechsels auf Grund eines Vorherrschens entweder der Diffusion der Sauerstoff- oder der Eisenatome sowie der Rekristallisation der einzelnen Zunderschichten gemacht.

H. R. Bachmann.

**4558 W. I. Archarow und M. I. Simonowa.** *Über die Textur im Eisenzunder. X. Textur im Wüst-Zunder.* Fis. metall. (russ.) **4**, 278—290, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Ziel der vorliegenden Arbeit war die Untersuchung der Textur, die im Zunder bei der Oxydation des Eisens in einem Gemisch von Wasserdampf mit Wasserstoff auftritt, wenn der Zunder nur aus einem einzigen Oxyd, FeO, besteht. (Aus d. Zfg)

H. R. Bachmann.

**4559 Ph. Galmiche et A. Hivert.** *Techniques nouvelles dérivés du procédé ONERA de recuit brillant en milieu halogène.* Vide, Paris **13**, 197—203, 1958, Nr. 76. Bei der thermischen Verchromung nach dem ONERA-Verfahren wird in einer Schutzgasatmosphäre unter Verwendung von Ammoniumfluorid und Chromgranulat die Metallschicht über das Chromfluorid auf der Oberfläche erzeugt. Das Prinzip des Verfahrens bietet verschiedene andere Anwendungsmöglichkeiten, von denen besprochen werden: Blankglühen von Werkstücken aus nichtrostendem Stahl, reduzierendes Glühen von Schweißverbindungen zur Entfernung von Oberflächenoxyden, „skin-annealing“, Eindiffundierung von Oberflächenüberzügen in das Trägermaterial unter Beseitigung der oxydischen Verunreinigungen, Herstellung von Lötverbindungen von Chromlegierungen, Verintern von Pulvern aus Chromlegierungen oder Gemischen mit Chrom, Erzeugung von Chrompulver, das für die Herstellung von bearbeitbaren Werkstücken durch Pressen geeignet ist.

Poltz.

**4560 H. G. Lange von Stoemeler.** *Werkstoffe. Anorganische Werkstoffe.* Chem.-Ing.-Tech. (A) **30**, 747—749, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Leverkusen.) Die Achema 1958 zeigte, daß die Werkstoffhersteller und der Apparatebau den neuen Impulsen viel schneller folgten, als die in Deutschland noch geringen Ansätze zur Nutzung der Atomenergie erwarten ließen.

H. Ebert.

**4561 R. L. Simpkins.** *Indium extruder.* J. sci. Instrum. **36**, 327—328, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Crawley, Sussex, Edwards High Vacuum Ltd.) Eine Anordnung bestehend aus einem Stahlzylinder und einem Stahlkolben wurde konstruiert, um Drähte aus Indium herzustellen, die für Metall-Lötungen benützt werden.

M. Wiedemann.

**4562 J. A. Stohr.** *Soudure des métaux sous vide.* Vide, Paris **13**, 163—171, 1958, Nr. 75. (Mai/Juni.) (Saclay, Centre Études Nucl., Serv. Technol.) Das Löten unter Vakuum mit Hilfe von Elektronenstrahlen (die Anwendung und Herrichtung der Einzelteile werden ausführlich beschrieben) ermöglicht Löten in kleinsten Dimensionen und damit weitestgehende Schonung des ganzen Stückes (keine Verunreinigung, keine Verzerrungen).

H. Ebert.

**4563 Dillip K. Das.** *Differential expansion diffusion couple welding device.* Rev. sci. Instrum. **29**, 70—71, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Waltham, Mass., Raytheon Manuf. Co.)

Schön.

## IX. Biophysik

**4564 Biophysical science, a study program.** Rev. mod. Phys. **31**, 1, 1959, Nr. 1. (Jan.)

**4565 Selected general bibliography.** Rev. mod. Phys. **31**, 2—5, 1959, Nr. 1. (Jan.)

Schön.



**14566 J. A. V. Butler, D. J. R. Laurence, A. B. Robins and K. V. Shooter.** *Comparison of the molecular weights of deoxyribonucleic acids as determined from light scattering and from sedimentation and viscosity.* Proc. roy. Soc. (A) **250**, 1—21, 1959, Nr. 1260. (London, Chester Beatty Res. Inst.) Proben von Desoxyribonukleinsäure verschiedener Herkunft wurden mit Lichtstreuung, Sedimentation und viskosimetrisch untersucht. Eine Reihe von Versuchen wurde mit bestrahlten Proben ausgeführt. Eine angenäherte Beziehung zwischen der Sedimentationskonstante  $S_0$  und der Grenzviskositätszahl  $[\eta]$  wird gefunden  $S_0 \sim [\eta]^{1/3}$ . Es ergeben sich gewisse Differenzen zwischen den berechneten Molekulargewichten  $M_{\eta,s}$  (aus  $\eta$  und  $S$ ) und  $M_L$  (aus den Lichtstreuungsmessungen), und zwar wird  $M_L$  im Bereich über  $5 \cdot 10^6$  zu klein gefunden. Die Gültigkeit der Berechnung von  $M_{\eta,s}$ , die auf Werte bis  $1,8 \cdot 10^7$  führt, wird diskutiert. Die Bestrahlung verursacht eine Verkleinerung des Molekulargewichtes, ohne merklich die Biegsamkeit der Molekeln zu beeinflussen. Die Ursachen der Differenzen der Molekulargewichtsbestimmung  $M_L$  und  $M_{\eta,s}$  werden auf Grund von Modellvorstellungen ausführlich behandelt.

W. Weber.

**14567 F. Jellinek.** *The structure of muscarine.* Acta cryst. **10**, 277—280, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Utrecht, Netherl., Univ., Lab. Kristkde.)

**14568 J. E. Worsham jr., H. A. Levy and S. W. Peterson.** *The positions of hydrogen atoms in urea by neutron diffraction.* Acta cryst. **10**, 319—323, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Richmond, Virg., Univ.; Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.)

**14569 J. L. Oncley.** *Chemical characterization of proteins, carbohydrates and lipids.* Rev. mod. Phys. **31**, 30—49, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Boston, Mass., Harvard Univ., Med. School, Dep. Biol. Chem.)

**14570 Alexander Rich.** *Molecular configuration of synthetic and biological polymers.* Rev. mod. Phys. **31**, 50—60, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Biol.)

**14571 Alexander Rich.** *Molecular structure of the nucleic acids.* Rev. mod. Phys. **31**, 191 bis 199, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Biol.)

**Paul Doty.** *Physicochemical characterization of macromolecules.* Rev. mod. Phys. **31**, 61—68, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Chem.)

**14572 Paul Doty.** *Configurations of biologically important macromolecules in solution.* Rev. mod. Phys. **31**, 107—117, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Chem.)

**Stuart A. Rice.** *Polyelectrolytes.* Rev. mod. Phys. **31**, 69—83, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem., Inst. Study Met.)

**14573 David F. Waugh.** *Proteins and their interactions.* Rev. mod. Phys. **31**, 84—93, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Biol.)

**14574 John C. Kendrew.** *Three-dimensional structure of globular proteins.* Rev. mod. Phys. **31**, 94—99, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Engl., Univ., Cavendish Lab.)

**Leslie E. Orgel.** *The hydrogen bond.* Rev. mod. Phys. **31**, 100—102, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Engl., Univ., Chem. Lab., Dep. Theor. Chem.)

**14575 Walter H. Stockmayer.** *Forces between macromolecules.* Rev. mod. Phys. **31**, 103 bis 106, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.)

**Bruno H. Zimm.** *Concentrated macromolecular solutions.* Rev. mod. Phys. **31**, 123—129, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab., Phys. Chem. Sect.)

**John D. Ferry.** *Rheology of macromolecular systems.* Rev. mod. Phys. **31**, 130—135, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.)

Schön.

- 14576 E. S. Lennox.** *Genetic fine-structure analysis.* Rev. mod. Phys. **31**, 242—248, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.)
- 14577 K. Dornberger-Schiff.** *Zur OD-Struktur (order-disorder-structure) des Purpurogal-  
lin.* Acta cryst. **10**, 271—277, 1957, Nr. 4. (10. Apr.) (Berlin-Adlershof, Dtsch. Akad.  
Wiss.)
- 14578 Francis O. Schmitt.** *Molecular biology and the physical basis of life processes.* Rev. mod. Phys. **31**, 5—10, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Biol.)
- 14579 Paul Weiss.** *Cellular dynamics.* Rev. mod. Phys. **31**, 11—20, 1959, Nr. 1. (Jan.) (New York, N. Y., Rockefeller Inst.)
- 14580 William Bloom.** *Cellular responses.* Rev. mod. Phys. **31**, 21—29, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Comm. Biophys.)
- 14581 Albert L. Lehninger.** *Respiratory-energy transformation.* Rev. mod. Phys. **31**, 136—146, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins School Med., Dep. Physiol. Chem.)
- 14582 Michael Kasha.** *Relation between exciton bands and conduction bands in molecular  
lamellar systems.* Rev. mod. Phys. **31**, 162—169, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Tallahassee, Flor., Univ., Dep. Chem.)
- 14583 Richard Brooke Roberts.** *General patterns of biochemical synthesis.* Rev. mod. Phys. **31**, 170—176, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.)
- 14584 Robert A. Alberty.** *Mechanisms of enzyme action.* Rev. mod. Phys. **31**, 177—184, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.)
- 14585 Hans Neurath.** *Protein structure and enzyme action.* Rev. mod. Phys. **31**, 185—190, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Biochem.)
- 14586 Arthur Kornberg.** *Biosynthesis of nucleic acids.* Rev. mod. Phys. **31**, 200—209, 1959, Nr. 1. (Jan.) (St. Louis, Miss., Univ., School Med., Dep. Microbiol.)
- 14587 Alton Meister.** *Approaches to the biosynthesis of proteins.* Rev. mod. Phys. **31**, 210—220, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Boston, Mass., Univ., School Med., Dep. Biochem.)
- 14588 Cyrus Levinthal.** *Genetics and the role of nucleic acids.* Rev. mod. Phys. **31**, 227 bis 232, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Biol.)
- 14589 Cyrus Levinthal.** *Coding aspects of protein synthesis.* Rev. mod. Phys. **31**, 249 bis 255, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Biol.)
- 14590 Robley C. Williams.** *Replication of nucleic acids.* Rev. mod. Phys. **31**, 233—241, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Univ., Virus Lab.)
- 14591 David S. Hogness.** *Induced enzyme synthesis.* Rev. mod. Phys. **31**, 256—268, 1959, Nr. 1. (Jan.) (St. Louis, Miss., Univ., School Med., Dep. Microbiol.)
- Schön.
- 14592 Antonino Rizzo e Franco Guzzetta.** *Resistenza osmotica eritrocitaria e disprop-  
teinemia.* Atti Soc. Peloritana Sci. fis. mat. nat. **4**, 219—228, 1957/58, Nr. 3/4. (Univ.  
Messina, Ist. Clinica Pediatrica.)
- H. Ebert.
- 14593 Walter Welkowitz and Max Traite.** *Intracardiac catheter microphone.* Rev. sci. Instrum. **29**, 238—240, 1958, Nr. 3. (März.) (Metuchen, N. J., Gulton Ind.)
- Arthur S. Brill, Hendrik den Hartog and Victor Legallais.** *Nonmagnetic, vibrationless, con-  
stant delivery pump for biological solutions.* Rev. sci. Instrum. **29**, 242—243, 1958, Nr. 3. (März.) (Philadelphia, Penn., Univ., E. R. Johnson Found. Med. Phys.)
- Schön.

**14594 G. B. B. M. Sutherland.** *Application of infrared spectroscopy to biological problems.* Rev. mod. Phys. **31**, 118—122, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Teddington, Middles., Engl., Nat. Phys. Lab.) Schön.

**14595 J. Böttcher und G. Schoknecht.** *Radioaktive Isotope in der Diagnostik und der Therapie.* Röntgen- u. Lab. Praxis **12**, R8—R15, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Berlin-Schöneberg, Städt. Auguste-Viktoria-Krankenh., Strahlenabt.) V. Weidemann.

**14596 S. M. Ross.** *Isometric recorder for small muscle tensions.* Rev. sci. Instrum. **29**, 319—320, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Brooklyn, N. Y., State Univ., Downstate Med. Center Dep. Physiol.) Schön.

**14597 Ilse Lehiste und Gordon E. Peterson.** *Linguistic considerations in the study of speech intelligibility.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 280—286, 1959, Nr. 3. (März.) (Ann Arbor Mich., Univ., Speech Res. Lab.) Vff. definieren für Verständlichkeitsmessungen ein „Dialektverständlichkeitsverhältnis“  $D = R_L/R_S$ . Dabei ist R die Zahl der richtig empfangenen Proben, L bezieht sich auf den Hörer, S auf den Sprecher, wenn er als Hörer seiner von ihm selbst gesprochenen Proben dient. Vff. betonen, daß für Verständlichkeitsuntersuchungen nur sinnvolle Wörter herangezogen werden dürften. Bei Sprachtesten sollten phonemisch ausgeglichene Wortlisten verwendet werden, die der natürlichen Häufigkeitsverteilung entsprechen. Die vielfach verwendeten „Harvard PB-Listen“ erfüllen diese Forderung nur ungenügend. Vff. stellen 10 Listen zu je 50 einsilbigen Worten vom Typ „CNC“ (Konsonant, Silbennukern, Konsonant) auf, bei denen die geforderten Bedingungen besser erfüllt sind. Kallenbach.

**14598 L. S. Higgins, W. H. Mowbray und D. P. Ward.** *Method of continuous measurement of heart diameter utilizing sonic energy.* Rev. sci. Instrum. **29**, 71—72, 1958, Nr. 1 (Jan.) (Boston, Mass., Tufts Univ., School Med., Boston City Hosp., Circul. Lab.) Schön.

**14599 G. Weber.** *Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Akkommodation, Konvergenz und Fusion.* Optik, Stuttgart **15**, 474—480, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Berlin-Adlershof Inst. Opt. Spektrosk.) Vff. untersucht an vier Versuchspersonen den Zusammenhang zwischen Konvergenzbereich und Akkommodationsbereich bei unbeeinflusster und teilweise gelähmter Akkommodation. Die verwendete Meßmethode ist besonders für diese Untersuchungen entwickelt worden. Es können folgende Aussagen gemacht werden: 1. Der Konvergenzabschnitt des relativen Konvergenzbereiches ist größer als der Divergenzabschnitt. 2. Der relative Konvergenzbereich erweitert sich bei Einstellung der Augen auf die Nähe. 3. Der relative Konvergenzbereich ist abhängig von der Heterophorie. 4. Bei nicht vollständiger Akkommodationslähmung erweitert sich der Konvergenzabschnitt bei Einstellung beider Augen auf die Ferne und der Divergenzabschnitt bei Einstellung auf die Nähe. Korte.

**14600 G. Wald.** *The molecular basis of vision.* J. Phys. Radium **19**, 12S—14S, 1958, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) (Univ. Harvard.) Es wird versucht, den Mechanismus des Sehvorganges herzuleiten aus den Wechselwirkungen verschiedener Sehstoffe, z. B. das Rhodopsin mit Vitamin A und der einfallenden Strahlung. Vff. gibt eine ganze Reihe von Sehstoffen (Rhodopsin, Porphyropsin, Iodopsin, Cyanopsin) an, die er aus Netzhäuten von Fischen, Fröschen usw. extrahieren konnte. Einen Teil dieser Sehstoffe konnte er mit Hilfe von Vitamin A<sub>1</sub> bzw. A<sub>2</sub> synthetisieren. Dieses schwierige Gebiet ist noch nicht genügend durchforscht, um eine hinreichend sichere Theorie aufstellen zu können. Auch die Vorstellungen des Vff. enthalten noch ungelöste Widersprüche. Korte.

**14601 H. Günzler.** *Über eine Methode der Farbmessung mittels eines Interferenzverlaufsfiltern.* Optik, Stuttgart **15**, 602, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Jena, VEB Glaswerke.) Auf Grund ihrer hohen Farbsättigung sind Metallinterferenzfilter besonders für farbmimetrische Zwecke geeignet. Es wird ein Filter besprochen, dessen keilige Abstandsschicht so gewählt ist, daß es auf einer Länge von 50 mm die Wellenlängen von 420—665 nm in 2. Ordnung zur maximalen Interferenz bringt. Es gestattet in formaler Analogie zu den



Optimalfarben Kurzend-, Langend-, Mittel- und Mittelfehlfarben zu erzeugen. Es wird gezeigt, daß die Mannigfaltigkeit der durch das Filter erzeugbaren Farben das ganze Farbdreieck bis auf den hochgesättigsten Teil, der auch durch Metallinterferenzfilter nicht zu erreichen ist, einfach überdeckt. Das Filter ist in RÖSCH-Koordinaten geeicht.  
Korte.

**14602 Andreas Brookes.** *Zur Prüfung der Farbdifferenzformel nach DIN 6164.* Farbe 7, 257—268, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Leverkusen, Farbfabr. Bayer, Opt. Lab.) 1953 hatten DAVIDSON und FRIEDE Untersuchungen veröffentlicht, bei denen sie in einer Textilfabrik „annehmbare“ und „nicht annehmbare“ Farbunterschiede in den verschiedensten Farbgebieten hatten auswählen lassen. Das Ergebnis dieser Untersuchungen hatten sie zu einigen Farbunterschiedsformeln, die in der Literatur bekannt sind, in Beziehung gesetzt. Mit dem gleichen Material hat jetzt Vf. die lineare und vektorielle Farbabstandsformel geprüft, in der der Farbabstand durch die Maßzahlen einer Farbe nach dem Farbsystem DIN 6164 ausgedrückt wird. Er vergleicht das Ergebnis dieser Untersuchungen mit dem, das man unter Benutzung der Bewertungsgrundlage nach MACADAM erhält. Er findet, daß bei diesem Vergleich die Farbabstandsformel nach DIN 6164 eine schlechtere Korrelation zu den visuellen Abstandsurteilen ergibt, als auf der MACADAM-Grundlage. Im Vergleich zu anderen Farbabstandsbewertungen, wie sie sonst noch in der Literatur bekannt sind, ist die Bewertung nach der DIN-Formel etwa ebenso gut. Er findet außerdem heraus, daß einem Einheitsabstand im DIN-System etwa 25 MACADAM-Einheiten entsprechen. Daraus ergibt sich, daß die „Genauigkeitsstufe 1,0“ nach DIN 6164 etwa 4,3 MACADAM-Einheiten gleich ist, während im allgemeinen 2,5 MACADAM-Einheiten als Schwellengröße unter normalen Sichtbedingungen gelten. Der Umrechnungsfaktor zwischen DIN und MACADAM ist jedoch nicht konstant; Abweichungen um den Faktor 2 nach oben und unten kommen häufig vor.

M. Richter.

**14603 W. F. Libby.** *Bone doses from strontium-90.* Proc. nat. Acad. Sci. Wash. 45, 245 bis 249, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., Carnegie Instn, Geophys. Lab.) Aus der exponentiellen Absorption für  $\beta$ -Strahlung werden für  $^{90}\text{Sr}$  im Gleichgewicht mit  $^{90}\text{Y}$  in Knochen Beziehungen für die Dosisberechnung aufgestellt, wenn sich zwischen aktiven Schichten inaktive Absorberschichten verschiedener Dicke befinden. Für 100- $\mu$ -Schichten mit einer spezifischen Aktivität von  $(1/7,5) \cdot 10^{-12}$  Curie  $^{90}\text{Sr/g}$  Knochen = 0,935 S. U. sind die Quellen- und Absorberdosiswerte für Absorberschichten bis 1000  $\mu$  aufgetragen. Für 1 S. U. (Sunshine-Einheit) =  $10^{-12}$  Curie  $^{90}\text{Sr/g}$  Ca würde die maximale Knochendosis im Jahr 2,998 mrad erreichen.

Barnetzký.

**14604 Hedi Fritz-Niggli.** *Biologische Gefahren kleiner Strahlenmengen.* Phys. Bl. 15, 254—261, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Zürich.)

Beggerow.

**14605 Melvin Calvin.** *Energy reception and transfer in photosynthesis.* Rev. mod. Phys. 31, 147—156, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.)

**14606 Melvin Calvin.** *Free radicals in photosynthetic systems.* Rev. mod. Phys. 31, 157 bis 161, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.)

Schön.

**14607 W. B. Jewstignejew.** *Über die Aktivierung der Fluoreszenz von Chlorophyll und seinen Analogen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 74—77, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

**14608 L. A. Krawzow.** *Einige Besonderheiten der Lumineszenz des Chlorophylls und des Pheophytin.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 78—81, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

**14609 F. F. Litwin und A. A. Krasnowski.** *Untersuchung der Bildung von Chlorophyll und seines Zustandes in Pflanzenblättern an Hand von Fluoreszenzspektren.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 82—85, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

**14610 A. W. Schallja und A. W. Karjakin.** *Die Spektren des Chlorophylls und seiner Analoga in adsorbiertem Zustande.* Opt. i Spektrosk. 5, 44—50, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.)

v. Keussler.

**14611 P. Alexander and D. J. Toms.** *Protection provided by added substances against the direct action of ionizing radiations.* Radiat. Res. 9, 509—524, 1958, Nr. 5. (Nov.) (London,

Royal Cancer Hosp., Chester Beatty Res. Inst.; Imp. Coll., Chem. Dep.) Untersucht wird die Strahlenschutzwirkung hinsichtlich der Spaltung der Hauptketten von Polymethacrylsäuremethylester dem in Benzol oder Methylenchlorid gelöst entweder 8-Oxychinoxalin (I) oder Naphthalin (II) zugesetzt werden. Die gegossenen und anschließend getrockneten Filme werden unter Luftabschluß einer Reaktorstrahlung oder der  $\gamma$ -Strahlung von 400 Curie  $^{60}\text{Co}$  (1100 rad/min) ausgesetzt. Aus Viskositätsmessungen kann wegen der fehlenden Vernetzung die Änderung des mittleren Molekulargewichtes bestimmt und die Anzahl der Hauptkettenbrüche abgeschätzt werden. Die Schutzwirkung ist bei geringen Konzentrationen prozentual größer. (I) ist wirksamer, verliert jedoch bei geringen Konzentrationen (3%) mit zunehmender Strahlendosis seine schützende Wirkung, während sie bei höheren Konzentrationen (5,15%) und für (II) konstant bleibt. Mit radioaktiv markiertem (II) wird gefunden, daß nach 1 Mrad direkt proportional zu der Strahlendosis  $0,95 \cdot 10^{-5} \text{ g}$  (II) an 1 g Polymer gebunden werden und daß sich bei Gegenwart von 1,3% (II) 22,1% der Hauptkettenbrüche nicht manifestieren. Weitere Substanzen werden bei nur einer Konzentration auf ihre Schutzwirkung geprüft. Es wird gefolgert, daß die Schutzsubstanzen in den Energieübertragungsmechanismus eingreifen. Barnetzky.

**14612 J. A. Wladimirow.** *Fluoreszenz aromatischer Aminosäuren in Lösungen, Kristallen und Eiweißstoffen.* Iswest. Akad. Nauk. SSSR, Ser. fis. **23**, 86—89, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

**14613 S. W. Konew.** *Fluoreszenzwirkungsspektren von Eiweißstoffen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 90—93, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.) H. Weidemann.

## X. Astrophysik

**14614 G. Ruben.** *Die Polarisation des Lichtes an aluminisierten Coelostaten-Spiegeln.* Optik, Stuttgart **16**, 326—338, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Potsdam.) Die Kenntnis der Größe der elliptischen Polarisation, die durch Reflexion an aluminisierten Glasspiegeln entsteht, ist bei vielen astronomischen Untersuchungen, z. B. bei der Bestimmung von Magnetfeldern, von wesentlicher Bedeutung. Vf. hat die instrumentelle Polarisation des aus drei Al-Spiegeln und dem Coelostaten bestehenden Teleskops im EINSTEINTurm zu Potsdam untersucht. Da dies an der Gesamtoptik nicht möglich war, wurde mit Modellspiegeln gemessen, die den praktischen Verhältnissen entsprechend mit Al und dünnen  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Schichten bedeckt waren. Die Kombinationswirkung von drei Spiegeln ergab sich rechnerisch auf Grund der Messungen an den Einzelspiegeln. Als Maß der elliptischen Polarisation wurde das relative Reflexionsvermögen als Quotient  $\times$  der parallel bzw. senkrecht zur Einfallsebene schwingenden Komponenten, sowie die relative Phasenverschiebung  $\delta$  als Winkeldifferenz der parallelen und senkrechten Komponenten für verschiedene Wellenlängen in Abhängigkeit vom Einfallswinkel gemessen. Die beträchtlichen Abweichungen der gemessenen gegenüber den theoretisch an reinen Metallspiegeln gewonnenen Werte sind bedingt durch das komplizierte Zusammenwirken von Al-Spiegel und den Oxydschichten verschiedener Dicke. Gänswein.

**14615 J. T. Houghton, T. S. Moss and J. P. Chamberlain.** *An airborne infra-red solar spectrometer.* J. sci. Instrum. **35**, 329—333, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Farnborough, Hants., Royal Aircr. Est.) Ein Gitterspektrometer mit Zusatzgeräten wird beschrieben, das zur Messung des IR-Spektrums der Sonne vom Flugzeug aus dient. Zur Anlage gehören ein Heliostat, der die Sonnenstrahlung über verstellbare Spiegel auf den Spektrometereingang richtet und das Schlingern der Maschine, eines Canberra-Düsenflugzeugs, ausgleicht, und ein stimmgabelgesteuerter Oszillator für den Unterbrecher des Lichtsignals. Dieser und auch der Verstärker für die Photozellen des Heliostaten sind mit Transistoren bestückt. Außerdem wird das Kühlsystem eines Bleitellurid-Detektors angegeben. Infolge des beschränkten Raumes in der Druckkabine liegen das Spektrometer, der Heliostat und seine Getriebe an Stellen des Flugzeugs, an denen die Temperatur bis auf

— 50°C absinken kann. Diese Geräte sind daher mit Thermostaten und Kontrolleinheiten in der Kabine ausgerüstet. Registrierkurven im Spektralgebiet von 1,8 bis 2,1  $\mu$  aufgenommen in Höhen bis zu 45 000 ft werden angegeben. Baumgärtel.

**14616 J. H. Blythe.** *A new type of pencil beam aerial for radio astronomy.* Mon. Not. R. astr. Soc. **117**, 644—651, 1957, Nr. 6. (Cambridge, Cavendish Lab.) Es wird eine neue Antenne hohen Auflösungsvermögens für relativ große Wellenlängen beschrieben. Eine eindimensionale Dipolanordnung in Ost-West-Richtung wird kombiniert mit einer kleinen Antenne, die auf einer Nord-Südlinie (die das Zentrum der Ost-West-Antenne trifft) beweglich ist. Diese Anordnung zeigt gewisse Parallelen zum Mills-Cross, jedoch ist eine Serie von Messungen erforderlich, um die gleichen Informationen zu erhalten, wie sie eine Messung mit dem Cross ergibt. Mit Hilfe einer derartigen Antenne wurde ein Teil des Himmels bei 38 MHz mit einer Halbwertsbreite von 2,°2 aufgenommen.

K.-H. Böhm.

**14617 Rolf Müller.** *Sonnenforschung im Internationalen Geophysikalischen Jahr.* Abh. dtsh. Mus. **26**, 1958, Nr. 1, S. 1—39. (Wendelstein.)

V. Weidemann.

**14618 Bernard Vauquois.** *Étude de la composante lentement variable du rayonnement radio-électrique solaire.* Ann. Astrophys. **22**, 226—285, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) Die Radioemission im cm- und dm-Gebiet eines solaren Aktivitätszentrums (centre d'activité radioélectrique) wird untersucht, insbesondere der Zusammenhang zwischen den optischen und den Radio-Erscheinungen. Ein Arbeitsmodell der Strahlungsquelle wird vorgeschlagen.

Kiepenheuer.

**14619 K. H. Böhm.** *Über die Größe der Konvektionselemente in Schichten mit variablem Temperaturgradienten.* Z. Astrophys. **46**, 245—256, 1958, Nr. 4. (3. Dez.) (Kiel, Neue Univ.) Die solare Wasserstoffkonvektionszone zeigt im wesentlichen folgende Struktur: Eine sehr instabile nur etwa 500 km dicke Schicht liegt über einer Zone sehr viel kleinerer Instabilität von mindestens 60 000 km Dicke. Stabilitätsbetrachtungen zeigen, daß unter solchen Verhältnissen die konvektiven Strömungen in der oberen Teilzone weitgehend unabhängig von den Verhältnissen im unteren Teil der Konvektionszone sind, und daß die charakteristischen Konvektionselemente in den oberen Schichten der solaren Konvektionszone einen Durchmesser von etwa 500 km haben müssen.

K.-H. Böhm.

**14620 Lars Block.** *Cosmic ray orbits in interplanetary magnetic fields.* Ark. Fys. **14**, 161—178, 1958, Nr. 2. Ein verfeinertes Modell des ursprünglich von ALFVÉN angegebenen interplanetaren Magnetfeldes wird berechnet. Die Feldstärke in der Erdbahn ist mit  $3 \cdot 10^{-5}$  Gauß angenommen. Zahlreiche Bahnen kosmischer Teilchen sind berechnet. Die FORBUSH-Abnahme der Intensität der kosmischen Strahlung kann durch ein solches interplanetares Feld erklärt werden.

Hunger.

**14621 Lars Block.** *On the interplanetary gas and its magnetic field.* Ark. Fys. **14**, 179 bis 193, 1958, Nr. 2. Ein Modell des interplanetaren Magnetfeldes, das einen Kompromiß zwischen dem von LÜST und SCHLÜTER sowie dem von ALFVÉN berechneten Modell bildet, wird berechnet. Es werden Gründe angegeben, warum die interplanetare Gasdichte in Erdnähe nur höchstens 0,1 cm<sup>-3</sup> betragen kann.

Hunger.

**14622 R. C. Goettelman.** *Measurement of satellite erosion rates by the backscattering of beta-rays.* Jet Propulsion **28**, 753—756, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.) Vf. diskutiert die Möglichkeit, die durch Erosion verursachte Änderung der Dicke der Wandung eines Satelliten mittels  $\beta$ -Strahlen zu messen. Für eine dünne Wandung ist die Zahl der reflektierten Elektronen ein Maß für die Wandstärke. Die vorgeschlagene Anordnung läßt noch die Ermittlung einer Dickenänderung von  $2 \cdot 10^{-4}$  mm zu.

Kutterer.

**14623 Wernher von Braun.** *The Explorers. Vortrag, gehalten auf dem IX. Internationalen Astronautischen Kongreß, Amsterdam, 25.—30. August 1958.* Astronaut. Acta **5**, 126—143, 1959, Nr. 2. (Redstone Arsenal, Alab., U. S. Army Ballist. Missile Agency, Developm. Operat. Div.) Es wird zusammenfassend über die Technik des Startes, des Umlaufs um die Erde und die Durchführung der Messungen bei den Satelliten Explorer I



bis V berichtet. Zuerst wird im einzelnen auf die Raketen eingegangen, welche benützt werden. Ihr Aufbau aus mehreren Stufen dargelegt, ihre Größe, ihr Schub, der Start und die Bewegung anschließend beschrieben. Dann wird im einzelnen die Instrumenteneinrichtung angegeben. Diejenige zur Messung bestimmter Größen und auch das Antennensystem. Dann werden kurz einige Meßergebnisse mitgeteilt.

Staab.

**14624 L. R. Shepherd.** *Electrical propulsion systems in space flight.* Astronaut. Acta 5, 144—157, 1959, Nr. 2. (Chilton, Berks.) Es wird ausgeführt, daß die verfügbare Beschleunigung elektrisch angetriebener Raumfahrzeuge  $1/1000\text{ g}$  nicht unterschreiten und ein spezifischer Schub von  $10000\text{ sec}$  vorhanden sein soll. Das bedeutet, daß die spezifische Masse der Triebwerksanlage nur  $0,5\text{ Tonnen}$  je Megawatt beträgt. Die bestehenden Vorrichtungen zur Erzeugung elektrischer Stromenergie sind zu schwer, um Raumfahrzeuge antreiben zu können. Daher sollte ein elektrostatischer Generator entwickelt, werden und zwar ein Plasmagenerator, in welchem Kernenergie zur Aufheizung des Plasmas verwendet wird, welches durch ein Magnetfeld expandiert. Die Möglichkeiten eines Antriebssystems dieser Art werden diskutiert, wobei Natrium als Arbeitsmittel benützt wird.

Staab.

**14625 W. H. T. Loh.** *Two simple equations for orbital mechanics.* A. R. S. J. 29, 146 bis 147, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Dallas, Texas, Chance Yought Aircraft.) Vf. weist daraufhin, daß, falls die Bahn eines Flugkörpers eine Ellipse ist, die Anwendung des Energiesatzes und des Flächensatzes zahlreiche Fragen der Bahnmechanik schnell lösen läßt.

Kutterer.

**14626 H. Munick.** *Determination of elements of an elliptic orbit from the orbital velocity vector.* A. R. S. J. 29, 150, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Bethpage, N. Y., Grumman Aircraft Corp.) Auf einen Flugkörper, der sich auf einer elliptischen Bahn bewegt, wirkt ein Impuls ein, der die momentane Geschwindigkeit nach Größe und Richtung ändert. Vf. bestimmt die Elemente der neuen elliptischen Bahn.

Kutterer.

**14627 S. F. Singer.** *Scientific problems in cislunar space and their exploration with rocket vehicles.* Astronaut. Acta 5, 116—125, 1959, Nr. 2. (College Park, Univ. Maryland, Phys. Dep.) Die Arbeit stellt einen Vortrag des Vf. auf der 9. Int. Astronautischen Tagung in Amsterdam 1958 dar. Vf. bespricht, welche physikalischen Fragen im Raum Erde—Mond experimentell bearbeitet werden können: Genauere Bestimmung der Masse des Mondes; magnetische Felder um Erde und Mond; kosmische Strahlung; Ringströme; Radioaktivität des Mondes; VAN ALLENScher Strahlungsgürtel; Ionosphäre und Atmosphäre des Mondes; Abplattung des Mondes; relativistische Messungen.

Kutterer.

**14628 Virgilio Polara.** *I satelliti artificiali.* Atti Soc. Peloritana Sci. fis. mat. nat. 4, 119—145, 1957/58, Nr. 3/4.

H. Ebert.

**14629 A. A. Weiss.** *Approximations for the electron density in meteor trails.* Aust. J. Phys. 11, 591—594, 1958, Nr. 4. (Dez.) (Adelaide, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.)

V. Weidemann.

**14630 Johannes Hoppe.** *Zur Frage der Staubmeteoriten.* Wiss. Z. Fr.-Schiller-Univ., Jena 7, 109—112, 1957/58, Nr. 1. Es werden Möglichkeiten diskutiert, die Abweichungen schwacher Meteore von der JACCHIASchen Theorie zu erklären. Hierzu werden die Lichtkurven von in verschieden große Teile zerlegten Meteorite abgeleitet. Eine Entscheidung wird erst mit der Veröffentlichung neuen Beobachtungsmaterials möglich sein.

German.

**14631 Philip M. Anselone.** *Convergence of the Wick-Chandrasekhar approximation technique in radiative transfer.* Astrophys. J. 128, 124—129, 1958, Nr. 1. (Juli.) Die gleichmäßige Konvergenz der WICK—CHANDRASEKHAR-Methode im Tiefenintervall  $0 < \tau \leq t$  einer streuenden, semiunendlichen Atmosphäre wird bewiesen.

K.-H. Böhm.

**14632 Edward C. Olson.** *Computer program for calculating opacities.* Astrophys. J. 128, 146—148, 1958, Nr. 1. (Juli.) Ausgehend von der bekannten Arbeit von KELLER und

MEYEROTT (Ber. **36**, 414, 1957) wird ein Programm zur Berechnung der ROSSELAND-schen Mittelwerte der Absorptionskoeffizienten mit Hilfe der IBM 650 entwickelt.  
K.-H. Böhm.

**14633 Seltaro Nakamura, Takashi Ohmura and Mitsuo Taketani.** *A note on the nuclear reactions in stars.* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 18—28, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.; Rikkyo Univ., Dep. Phys.) Vff. halten den von HOYLE et al. (Ber. S. 624) vorgeschlagenen Gleichgewichtsprozeß zur Erklärung des Eisen-Häufigkeitsmaximums für zu einfach und erörtern stattdessen weitere Folgereaktionen des  $\alpha$ -Prozesses, die ebenfalls zu einem Häufigkeitsmaximum des Eisens führen können. Im Zusammenhang damit werden Proton- und Neutron-Einfang Prozesse untersucht. Eine zyklische Reaktion ist nur für die Fe-Co-Kette möglich, die die Bildung des Eisenmaximums begünstigt. Die Reaktion  $V^{50}(p, n)Cr^{50}$  sollte eine weitere bedeutsame Neutronenquelle sein.  
V. Weidemann.

**14634 Robert P. Kraft.** *On the variation of the K2 emission width as a function of absolute visual magnitude in the spectra of late-type stars.* Ann. Astrophys. **22**, 164—176, 1959, Nr. 2. Bei zehn Sternen späten Spektraltyps ergibt sich, daß 1. die gemessene Breite der  $K_2$ -Emissionslinie proportional zur photosphärischen Turbulenzgeschwindigkeit, abgeleitet aus Wachstumskurven bzw. Linienprofilen, ist, und daß 2. das Verhältnis von konvektivem zum Strahlungsenergiestrom in der Photosphäre für alle untersuchten Sterne etwa gleich ist. — (Der zweite Abschnitt der Arbeit, in dem die WILSON-BAPPU-Beziehung zwischen Breite der  $K_2$ -Linie und der absoluten visuellen Helligkeit, abgeleitet werden soll, ist wegen verschiedener Druckfehler unverständlich. D. Ref.)  
Hunger.

**14635 Stuart R. Pottasch.** *Bright rims in diffuse nebulae.* Rev. mod. Phys. **30**, 1053 bis 1058, 1958, Nr. 3. (Juli.) (Boulder, Col., Nat. Bur. Stand.) Von mehr als 100 hellen Rändern in 17 diffusen Nebeln werden bestimmt: Dicke, Länge und Abstand vom anregenden O-Stern, ferner Temperatur, Dichte und Druck im sowie vor und hinter dem Rand. Es wird gezeigt, daß die beobachtete Struktur der hellen Ränder nicht durch hydrodynamische Instabilitäten (RAYLEIGH-TAYLORSches Kriterium) erklärt werden kann. Faßt man dagegen den Rand als stabile Ionisationsfront auf, für die die Bedingung „D-kritisch“ nach KAHN gilt, so erhält man quantitativ richtig Dicke und Helligkeitsverteilung im Rand. Durch ionisierende Strahlung können keine Dichteinhomogenitäten erzeugt werden, wohl aber bereits vorhandene Inhomogenitäten verstärkt werden.

Hunger.

**14636 G. R. Whitefield.** *The spectra of radio stars.* Mon. Not. R. astr. Soc. **117**, 680 bis 691, 1957, Nr. 6. (Cambridge, Cavendish Lab.) Vf. leitet aus allen verfügbaren Intensitätsmessungen der Radioquelle Cassiopeia A in den verschiedenen Wellenlängenbereichen ein einfaches Potenzgesetz für die spektrale Energieverteilung ab. Durch Anschluß der für andere Radioquellen gemessenen relativen Intensitäten an dieses Gesetz ergeben sich spektrale Energieverteilungen für 31 Radioquellen. Die meisten von ihnen lassen sich ebenfalls durch ein Potenzgesetz darstellen. Der Intensitätsabfall zu kürzeren Wellenlängen hin ist für extragalaktische und insbesondere für nicht identifizierte Radioquellen steiler als für galaktische.  
K.-H. Böhm.

**14637 Bertram Donn.** *Validity of the cloud model of the interstellar medium.* Rev. mod. Phys. **30**, 940—942, 1958, Nr. 3. (Juli.) (Detroit, Mich., State Univ., Dep. Phys.) Vf. kritisiert die Vorstellung, daß das interstellare Gas in Form diskreter Wolken existiert. Er schlägt statt dessen eine kontinuierliche Dichte- und Geschwindigkeitsverteilung vor.  
Hunger.

**14638 S. A. Kaplan.** *On the formation of interstellar gas clouds.* Rev. mod. Phys. **30**, 943, 1958, Nr. 3. (Juli.) (Lvov, USSR, Univ. Obs.) Die Begrenzung einer interstellaren Gaswolke kann als Stoßfront aufgefaßt werden. Um den beobachteten hohen Dichtesprung an der Grenze von einem Faktor 30 zu erklären, muß man annehmen, daß in der Stoßfront Energie abgestrahlt wird. Ein Magnetfeld vergrößert ebenfalls den Dichtesprung.  
Hunger.

**14639 V. G. Fessenkov.** *Star chains and dark filaments in galactic nebulae.* Rev. mod. Phys. **30**, 951—952, 1958, Nr. 3. (Juli.) (Alma-Ata, USSR, Astr. Inst.) Es wird untersucht, ob die in dichten Sternfeldern oft beobachteten Sternketten nur eine zufällige Anordnung darstellen. Dazu wird künstlich ein Zufallssternfeld konstruiert. Die hierin auftretenden Sternketten sind jedoch niemals so eng wie manche der am Himmel beobachteten Ketten. Daß letztere physikalisch real sind, wird durch die Beobachtung unterstrichen, daß die Kettensterne von etwa der gleichen Farbe sind, und ferner die Ketten häufig in Verbindung mit dunklen Filamenten beobachtet werden. Hunger.

**14640 M. W. Ovenden.** *The radial velocities of late-type stars and the stream constants.* Mon. Not. R. astr. Soc. **127**, 629—639, 1957, Nr. 6. (Glasgow, Univ., Obs.) Ableitung der charakteristischen Konstanten der Zweistromtheorie aus Eigenbewegungs- und Radialgeschwindigkeitsbeobachtungen nach einem neuen Verfahren. Spezielle Anwendung auf Sterne der Spektraltypen KO-M. K.-H. Böhm.

**14641 K. Serkowski.** *Microstructure of the galactic magnetic field.* Rev. mod. Phys. **30**, 952—954, 1958, Nr. 3. (Juli.) (Warsaw, Pol., Univ., Astr. Obs.) Die von HILTNER gemessenen Polarisationen von 92 Sternen im Doppelhaufen des Perseus wurden statistisch ausgewertet. Die Mikroskala des Magnetfeldes, d. h. der Abstand, auf dem der Autokorrelationskoeffizient auf  $1/e$  herabgesunken ist, beträgt 1,5 pc. Die lokalen Schwankungen der Polarisationsrichtungen können erklärt werden durch ALFVENSche Wellen, die in Richtung des allgemeinen Feldes laufen. Hiermit und aus der mittleren Winkelabweichung der lokalen Felder läßt sich die Stärke des allgemeinen Feldes abschätzen:  $B = 5 \cdot 10^{-6}$  Gauß. Aus dem Vergleich von Verfärbung und Polarisierung ergibt sich, daß zur Polarisierung hauptsächlich die HII-Regionen beitragen, während zur Verfärbung die HI-Regionen beitragen. Hunger.

**14642 D. A. Rojkovsky.** *Statistical study of globules projected on stellar clouds.* Rev. mod. Phys. **30**, 949—950, 1958, Nr. 3. (Juli.) (Alma-Ata, USSR, Astr. Inst.) Globulen lassen sich direkt nur nachweisen vor dem Hintergrund heller Nebel. Da die Emissionsnebel nur einen geringen Teil der Sphäre bedecken, versucht Vf. durch Abzählen von Sternen in Gegenden hoher galaktischer Breite, in denen der Einfluß absorbierender Materie gering ist, und mit Hilfe statistischer Methoden die Zahl der Globulen abzuschätzen. Hunger.

**14643 F. C. Bertiau and P. H. Roberts.** *Distribution of gravitational field at the center of globular and spherical clusters.* Astrophys. J. **128**, 130—138, 1958, Nr. 1. (Juli.) (Louvain Belg., Univ., Dep. Astron., Newcastle-upon-Tyne, Engl., King's Coll. Dep. Phys.) Wird die räumliche Anordnung der Sterne eines Systems nicht durch eine homogene, sich bis ins Unendliche erstreckende Zufallsverteilung bestimmt, so zeigt das zugehörige (stochastische) Gravitationsfeld Abweichungen von der HOLTSMARK-Verteilung. Vf. untersucht zwei spezielle Dichteverteilungen: 1. Die Sterndichte folgt einer homogenen Zufallsverteilung bis  $r = r_0$ , von dort ab ist die Dichte null; 2. die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Sterndichte wird durch eine GAUSSfunktion beschrieben. Die Abweichungen von der HOLTSMARK-Verteilung sind besonders groß für kleine Feldstärken (entfernte Vorübergänge). K.-H. Böhm.

**14644 Allan Sandage.** *Current problems in the extragalactic distance scale.* Astrophys. J. **127**, 513—526, 1958, Nr. 3. (Mai.) (Washington, Carnegie Inst., Mount Wilsona, Palomar Obs.) Als Folge der endlichen Breite des Cepheidenbereiches im Farbhelligkeitsdiagramm ist ebenfalls eine endliche Breite der Farben-Perioden- und der Perioden-Helligkeits-Beziehung zu erwarten. Die absolut blauesten Cepheiden sollten die absolut hellsten sein. Die Konsequenzen für die Benutzung der Cepheiden als Entfernungskindikatoren werden diskutiert. Viele der von HUBBLE als hellste Sterne innerhalb der lokalen Gruppe identifizierten Objekte sind wahrscheinlich HII-Regionen, die im Mittel 1,8 Größenklassen heller sind als die hellsten Sterne. Man erhält so als wahrscheinlichsten Wert der HUBBLE-Konstanten  $H \approx 75 \text{ km/sec} \cdot 10^6 \text{ pc}$  oder  $H^{-1} \approx 13 \cdot 10^9$  Jahre, mit einer Unsicherheit von etwa einem Faktor 2. K.-H. Böhm.



**14645 G. R. Burbidge.** *Possible sources of radio emission in clusters of galaxies.* Astrophys. J. **128**, 1—8, Nr. 1. (Juli.) (Chicago, Univ., Yerkes Obs.) Die beobachtete Radiostrahlung einiger Nebelhaufen (Coma-, Perseus-Haufen u. a.) kommt möglicherweise z. T. durch Synchrotronstrahlung intergalaktischer Gaswolken zustande, die ein schwaches Magnetfeld enthalten. Dazu sind Felder von etwa  $10^{-7}$  Gauß und Elektronenenergien im Bereich von  $10^9$ — $10^{10}$  eV erforderlich.

K. H. Böhm.

**14646 G. C. McVittie.** *Counts of extragalactic radio sources and uniform model universes.* Aust. J. Phys. **10**, 331—350, 1957, Nr. 3. (Sept.) (Urbana, Ill., Univ., Obs.) Es wird untersucht, inwieweit die bisherigen Daten über extragalaktische Radioquellen (Cambridge- und Sidney-Durchmusterungen) mit Hilfe der Weltmodelle der relativistischen Kosmologie interpretiert werden können. Dabei wird angenommen, daß die Spektren dieser Radioquellen die übliche Rotverschiebung zeigen, und daß alle Quellen in der gleichen Entfernung gleich stark strahlen. Die Sydney-Ergebnisse können gedeutet werden, wenn alle Quellen vom Typ NGC 1275 sind. Die Deutung des Cambridge-Katalogs führt zu dem Schluß, daß die Quellen früher intensiver gestrahlt haben müssen als heute.

K.-H. Böhm.

**14647 Antonio Gião.** *Sulla variazione annuale del test chimico-fisico D di Piccardi e la cosmologia relativistica.* R. C. Acad. Lincei **25**, 65—69, 1958, Nr. 1/2. (Juli/Aug.)

V. Weidemann.

**14648 R. Kippenhahn, St. Temesváry und L. Biermann.** *Sternmodelle. I. Die Entwicklung der Sterne der Population II.* Z. Astrophys. **46**, 257—275, 1958, Nr. 4. (3. Dez.) (München-Freimann, Max-Planck-Inst. Phys. Astrophys.) Vff. haben die Rechnungen von HOYLE und SCHWARZSCHILD (Astrophys. J. Suppl. **II**, 13, 1955) über die Entwicklung der Population II-Sterne wiederholt, wobei sie auf eine konsequente Berücksichtigung der äußeren („Wasserstoff“-) Konvektionszone besonderen Wert gelegt haben. Übereinstimmung mit HOYLE-SCHWARZSCHILD ergibt sich nur für Sternmodelle, in denen der Einfluß der äußeren Konvektionszone auf die Struktur des Sternes zu vernachlässigen ist. Für die fortgeschrittenen Entwicklungsstadien zeigt sich eine geringere Effektivität der Konvektionszone als bei HOYLE und SCHWARZSCHILD angenommen. Ferner zeigt sich eine außerordentlich starke Abhängigkeit der Leuchtkraft des Sternes von der angenommenen Größe des Mischungsweges in der Wasserstoffkonvektionszone und dem Metallgehalt.

K.-H. Böhm.

**14649 V. A. Ambartsumian.** *On the problem of the mechanism of the origin of stars in stellar associations.* Rev. mod. Phys. **30**, 944—948, 1958, Nr. 3. (Juli.) (Erevan, Arm., USSR, Acad. Sci., Burakan Astr. Obs.) Am Beispiel der Nebel NGC 2244, IC 1805 und dem großen Ringnebel bei  $\lambda$  Orionis wird deutlich, daß Sterne nicht immer an der Peripherie von Nebeln, d. h. in den Gebieten, wo H I-Regionen an H II-Regionen angrenzen, entstehen. Offenbar können Sterne auch im Kern der Nebel, gleichzeitig mit diesen oder auch später, entstehen.

Hunger.

## XI. Geophysik

**14650 Andro Gilic.** *Graphische Lokalisierung des Epizentrums eines Fernbebens aus den Ankunftszeiten.* Period. math.-phys. astr., Zagreb **12**, 75—119, 1957, Nr. 1/2. (Orig. dtsh.) Die ZEISSIGSche Methode, die nur an einem Globus oder einer Karte in stereographischer Projektion (und daher nicht besonders genau) ausgeführt werden kann, wird dahin entwickelt, daß die Richtlinien nun auf einer Karte großen Maßstabs ausgeführt werden können. Ferner werden Kriterien aufgestellt, um bei der Ermittlung des Epizentrums den Einfluß zufälliger Fehler auf das Resultat möglichst zu reduzieren. Das ist wichtig, um im Falle einer größeren Anzahl von Stationen aus dem Gewirr von Linien den wahrscheinlichsten Ort des Epizentrums herauszufinden.

German.

**14651 Harold M. Mooney and Robert A. Kaasa.** *New refraction seismograph.* Rev. sci. Instrum. **29**, 290—294, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Mines. Metallurg., Dep. Geophys. and Geophys. Special. Co.) Schön.

**14652 A. E. Scheidegger.** *On a new theory of mountain building.* Canad. J. Phys. **35**, 1380—1386, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Calgary, Alberta, Imp. Oil Ltd.) Theorie zur Erklärung der Kontinent-Verschiebung. Es wird davon ausgegangen, daß die Bewegung durch hin und her gehende Kräfte zufälliger Verteilung zustande kommt mit einer Korrelationszeit von 150 Millionen Jahren. Wenn man hierbei an eine Konvektions-Strömung denkt, so müßten die einzelnen Zellen einen Radius von 6000 km haben, was allerdings für unwahrscheinlich gehalten wird. German.

**14653 J. J. Hemley.** *Hydrolysis of K-feldspar and mica at elevated temperatures and pressures.* J. phys. Chem. **63**, 320, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Univ. Calif.) Die Umwandlung von Feldspat in Glimmer und die von Glimmer in Kaolin wird in salzsaurer Lösung bei Temperaturen bis 500°C und Drucken bis 15000 psi untersucht. Die Reaktionen sind exotherm. Gießen.

**14654 H. J. Duffus and J. A. Shand.** *Some observations of geomagnetic micropulsations.* Canad. J. Phys. **36**, 508—526, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Esquimalt, B. C., Defence Res. Board, Nav. Lab.) An 150 Tagen von 1954 bis 1957 wurden (teilweise an 2 um 60° geographischer Länge getrennten Stationen) das Frequenzspektrum, die Häufigkeitsverteilung, die tägliche Schwankung, die Richtung und die geographische Verteilung nach Phase und Amplitude registriert (Bereich: 0,001 bis 0,1 Hz, Amplitude einige  $\gamma$ ). Es wurden nur wenige weltweite Störungen beobachtet. Über Beobachtungen des elektromagnetischen Störpegels (0,1 bis 10 Hz, 0,01 bis 1  $\gamma$ ) soll später berichtet werden. German.

**14655 A. E. Veller.** *Hydrogen emission at the final stage of the aurora.* Ann. Géophys. **14**, 323—325, 1958, Nr. 3. (Murmansk, Inst. Terrestrial Magn.) Vf. widerspricht den Feststellungen anderer Autoren, wonach die H $\alpha$ -Linie nur in der Anfangsphase von Nordlichtern auftreten würde. Vier Spektrogramme, die aufgenommen wurden, als in der Endphase des Nordlichtes nur noch ein diffuser Schimmer beobachtbar war, wiesen deutlich die H $\alpha$ -Linie auf. Vf. schreibt diese Tatsache der höheren geomagnetischen Breite des Beobachtungsortes zu ( $\Phi \sim 62^\circ$ ) gegenüber dem der anderen Autoren ( $\Phi \sim 53^\circ$ ). Eyfrig.

**14656 A. Dalgarno.** *The altitudes and excitation mechanisms of the night airglow.* Ann. Géophys. **14**, 241—252, 1958, Nr. 3. (Bedford, Mass, ARDC, Geophys. Res. Dir.) In einer zusammenfassenden Arbeit über Höhen und Anregungsmechanismen des Nachthimmelslichtes werden alle Ergebnisse bis 1958 zusammengefaßt (rund 100 Literaturzitate). Je ein Abschnitt ist der grünen und roten Sauerstofflinie, der Natriumlinie, den OH-Rotationsschwingungsbanden, den Molekularbanden des O<sub>2</sub> und dem Nachthimmelkontinuum gewidmet. Eyfrig.

**14657 Maurice Dufay.** *Étude photoélectrique du spectre du ciel nocturne dans le proche infra-rouge.* Ann. Géophys. **15**, 134—152, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) Messungen des Nachthimmellichtes im nahen Infrarot mit Hilfe von Monochromator und Photovervielfacher von LALLEMOND (Cs-O-Ag-Kathode) werden zwischen 0,7 und 1,1  $\mu$  mit einer Auflösung von 15—20 Å in 35 min durchgeführt. Nach Beschreibung von Apparatur und Versuchsanordnung (Eichung) werden die gefundenen OH-Banden sowie ihre relativen Intensitäten aufgeführt. Letztere entsprechen den theoretischen Werten mit Ausnahme des Schwingungsniveaus  $v' = 9$ , die Intensitätsverteilung im P-Ast entspricht einer Temperatur von 250° K. Für 1957 werden jahreszeitliche Veränderungen und Intensitätsschwankungen der OH-Banden und solche mit fortschreitender Nacht angeführt. Eine enge Korrelation zwischen der Intensität der 5577 Å und der Bande 01 des O<sub>2</sub> (8640 Å) wird aufgezeigt. Während Nordlichterscheinungen treten „verbotene“ atomare Linien von O und N mit relativ starker Intensität auf. Eyfrig.

**14658 Daniel Barbler et Jeannine Glaume.** *Contribution à l'étude de la structure de la couche qui émet la raie 5577 du ciel nocturne.* Ann. Géophys. **15**, 266—271, 1959, Nr. 2.

(Apr./Juni.) Vff. haben am Observatorium de Haute-Provence die Linie 5577 des Nachthimmellichts in einem Zenitabstand von  $75^\circ$  rundum gemessen und finden Nächte mit einem (320) und zwei Maxima (121) sowie solche mit komplizierter Struktur (77). Ihre Statistik erhellt, daß im allgemeinen im Süden die größere Intensität der 5577 auftritt. Lediglich in den Monaten Juni, Juli, August und November beobachtet man im Norden die größere Intensität. Auch erscheint die Helligkeit im Osten gegenüber dem Westen bevorzugt (ROACH, PETTIT). Die Erscheinung ausgesprochener Maximallinien wird bestätigt (besonders nördlich der Station). Unterschiede geringer Tragweite gegenüber den Beobachtungen in USA werden durch abweichende geographische Lage erklärt. Eyfrig.

14659 W. R. Piggett, W. J. G. Beynon, G. M. Brown and C. G. Little. *The ionosphere. II. The measurement of ionospheric absorption.* Annals I. G. Y. 3, 173—226, 1957, Teil II. (Slough, Radio Res. Station; Swansea, Univ. Coll.; Alaska, Coll., Geophys. Inst.) Zusammenfassender Bericht. — Inhalt: I. Allgemeine Theorie der ionosphärischen Absorption. II. Messung der ionosphärischen Absorption durch Reflexion von Impulsen. III. Beziehung zwischen ionosphärischer Absorption und f-min. IV. Die Messung von ionosphärischer Absorption mit Hilfe von außer-terrestrischen Radiowellen. V. Kurzer Bericht über einige vergleichende Messungen der Absorption. V. Weidemann.

14660 F. Mariani. *The worldwide distribution of the F2 layer electron density: Seasonal and non-seasonal variations and correlations with solar activity.* Nuovo Cim. (10) 12, 218—240, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Roma, Ist. Naz. Geofis.) Aus der maximalen Elektronen, dichte der F2-Schicht von 30 Stationen (nur Mittags- und Mitternachtswerte, 1947 bis 1954) wird statistisch der Jahresgang und die „säkulare“ Komponente herausgezogen. Die Amplitude des Jahresganges nimmt mit sinkender Aktivität der Sonne stark ab. Während nachts näherungsweise Symmetrie zum Äquator besteht, liegt mittags die Phasenumkehr des Jahresganges erst bei  $27^\circ\text{S}$  (Inklination  $57^\circ\text{S}$ ), auch ist die Amplitude des Jahresganges in der nördlichen Hemisphäre größer. Verschiedenste Hypothesen zur Erklärung werden angedeutet. Die Korrelation mit der Sonnenfleckenzahl (bzw. der Fleckenfläche) sowie der Fackelfläche im Wasserstofflicht werden aufgestellt. Auch hier zeigt sich mittags die erwähnte Unsymmetrie. Rawer.

14661 E. G. Proshkin and B. L. Kashcheev. *On the question of the fluctuations of electron concentration in the F-layer of the ionosphere.* Soviet Phys.-JETP 6, 818—819, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 33, 1062, 1957, Okt.) (Kharkov, Polytech. Inst.) Die Struktur der Ionosphäre ist inhomogen auf Grund statistischer Schwankungen, wobei irreguläre Bereiche kontinuierlich auftreten und wieder verschwinden. Experimentell können diese Inhomogenitäten mittels vertikaler Lotungen oder durch Untersuchung der Vorwärtsstreuung von UKW- und Mikrowellen an diesen Bereichen erforscht werden. Mit Hilfe dieser Methoden ermittelte man die Schwankungen der Elektronenkonfiguration  $\delta N$  in der F-Schicht der Ionosphäre. Für inhomogene Bereiche in der Größenordnung von 300 m. Die  $\delta N$ -Werte wachsen von  $0,1 \cdot 10^{-2}$  bis  $2,5 \cdot 10^{-2}$  an, wobei die häufigsten Werte zwischen 0,3 und  $0,5 \cdot 10^{-2}$  liegen. Für die F-Schicht besteht keine bemerkenswerte Höhenabhängigkeit von  $\delta N$ . H. Bayer.

14662 N. M. Brice. *Variations in ionospheric F-region characteristics.* Aust. J. Phys. 11, 587—591, 1958, Nr. 4. (Dez.) (Brisbane, Univ. Queensland, Phys. Dep.) V. Weidemann.

14663 O. Salvador et H. Masson. *Enregistrement continu de la conductibilité ionique de l'air au voisinage du sol.* Suppl. J. Phys. Radium 19, 124A—128A, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Dakar, Fac. Sci., Lab. Phys. Météorol.) Ein kontinuierlicher Luftstrom wird durch einen Zylinderkondensator geführt. Die äußere Elektrode ist geerdet, an der inneren liegen 9 V über  $10^{11} \Omega$ . Der Strom wird mittels eines Elektrometers mit Schwingungskondensator gemessen. Meßunsicherheit kleiner als 10%. German.

14664 Bernard Vonnegut, Charles B. Moore and Alexander T. Botka. *Preliminary results of an experiment to determine initial precedence of organized electrification and precipitation in thunderstorms.* J. geophys. Res. 64, 347—357, 1959, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Mass., Arthur D. Little, Inc.) Vff. wenden sich gegen die Anschauung, daß



die Gewitterelektrisierung mit dem Fallen von Niederschlagsteilchen innerhalb der Wolken beginnt. Aus Feld- und Raumladungsmessungen auf dem 3140 m hohen Mt. Wittington, Messungen der elektrischen Felder innerhalb der Wolken mittels Nylonseils gefesselter Radiosonde und oberhalb derselben mittels Flugzeug wird abgeleitet, daß bei den 1957 untersuchten Gewittern in New Mexico in den Wolken schon merkliche Ladungsbildung festzustellen war, ehe Radarreflexionen auf 3,2 cm Wellenlänge festgestellt werden konnte. Die beobachtete Ladungsbildung stand in Parallele zu Konvektionserscheinungen (Wachstumsgeschwindigkeit, Aufwind). Vff. ziehen aus diesen Ergebnissen den Schluß, daß das Fallen von Niederschlagsteilchen nicht die primäre Ursache der Gewitterelektrisierung sein kann, in Zweifel und erinnern an eine Notiz von LORD RAYLEIGH (Proc. roy. Soc. 28, 406, 1879); in der vermutet wird, daß die Niederschlagsbildung durch elektrische Wirkungen beeinflusbar ist. H. Israëli.

**14665 F. Begemann.** *Neubestimmung der natürlichen irdischen Tritiumzerfallsrate und die Frage der Herkunft des „natürlichen“ Tritium.* Z. Naturf. 14a, 334—342, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.; Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Aus Schneeproben von Grönland der letzten 12 a wurde der natürliche Tritium-Gehalt der irdischen Atmosphäre bestimmt. Während die Proben bis etwa 1952 annähernd einheitlich waren, ergaben die folgenden Jahre auf Grund der H-Bomben-Versuche wesentlich größere Konzentrationen und konnten zur Auswertung nicht herangezogen werden. — Für die Jahre bis 1952 ergab sich eine etwa 10mal größere Konzentration ( $T/H = (12,6 \pm 1) \cdot 10^{-18}$ ) als sich theoretisch aus der Annahme ergibt, daß alles T durch die Höhenstrahlung in der Atmosphäre erzeugt wird. Um diesen Unterschied zu erklären, wird einerseits die Möglichkeit diskutiert, daß man bei der Abschätzung dieser Erzeugungsrate den Beitrag der weichen Komponente erheblich unterschätzt hat. Andererseits wird erörtert, daß ein wesentlicher Teil des irdischen T-Gehalts als Korpuskelstrahlung direkt von der Sonne kommt. — Da die weiche Komponente der Höhenstrahlung in Antiphasse zu den Sonnenfleckmaxima verläuft, die Korpuskularemission aber gleichsinnig, müßte aus den zeitlichen Schwankungen des T-Gehalts auf dessen Entstehung geschlossen werden können. Der zeitliche Verlauf der vorliegenden Proben scheint hiernach auf Erzeugung nur durch Höhenstrahlung zu deuten, doch ist das Material nicht umfangreich genug, um exakte Angaben zu gestatten. Willkomm.

**14666 J. Brinkerhoff, C. A. Ziegler, R. Bersin and D. J. Chleck.** *Continuous air monitor for  $H^3$ .* Nucleonics 17, 1959, Nr. 2, (Febr.) S. 76—81. (Waltham, Mass., Tracerlab, Inc.) Bei der Konstruktion wird zur prüfende Luft zur Vermeidung von Fehlmessungen durch ionisierte Teilchen hintereinander durch Schwebstoff-Filter und elektrostatische Ionensammler geleitet, bevor sie kontinuierlich durch die offene Ionisationskammer gesaugt wird. Bei 98% Zählhausbeute ist die Ansauggeschwindigkeit 27 l/s. Der gemessene Ionenstrom ist zur  $H^3$ -Konzentration proportional. Zur Kalibrierung wurde  $\gamma$ -Strahlung benutzt und ergab  $10^{-12} A \triangleq 0,23$  mr/h entsprechend der höchstzulässigen  $H^3$ -Konzentration. W. Schneider.

**14667 R. A. Cox and N. D. Smith.** *The specific heat of sea water.* Proc. roy. Soc. (A) 252, 51—62, 1959, Nr. 1268. (7. Juli.) Eine neue grundlegende Untersuchung der spezifischen Wärme  $C_p$  von Seewasser, deren genaue Kenntnis für verschiedene thermodynamische Berechnungen von Bedeutung ist (z. B. genaue Dichte von Mischwasserkörpern, adiabatische Temperaturänderungen usw.) ergab gegenüber den bisher benutzten, schon 1889 veröffentlichten Werten erhebliche Korrekturen. Die Messungen, die mit einem elektrisch beheizten Kalorimeter durchgeführt wurden, erstreckten sich über den gesamten natürlich vorkommenden Bereich, d. h. von 0 bis 40‰ Salzgehalt und von  $-2$  bis  $+30^\circ C$ . In diesem Temperaturbereich erwies sich der Temperaturkoeffizient von  $C_p$  für Seewasser von mehr als 20‰ als positiv, während er für reines Wasser und Seewasser bis zu 20‰ negativ ist. Eine Ausgleichsformel für  $C_p$  als Funktion von  $t$  und  $S$  wird angegeben und eine Tabelle danach berechnet. Zum Schluß wird gezeigt, daß der adiabatische Abkühlungseffekt unter Benutzung der neuen Werte erheblich größer sein muß als bisher angenommen, z. B. bei Wasser von  $0^\circ C$  und 35‰ bei Aufsteigen von 6000 bis 0 m  $0,58^\circ$  statt  $0,52^\circ$ . H. Weidemann.

## Stoffgliederung der Physikalischen Berichte Heft 12, 1959.

	Seite		Seite
<b>I. Allgemeines</b>			
1. Allgemeines .....	2237	5. Elementarteilchen .....	2288
2. Lehrbücher .....	2237	6. Atomkerne .....	2294
3. Biographisches .....	2238	7. Kernreaktionen .....	2298
4. Unterricht .....	—	8. Kosmische Strahlung .....	2316
5. Mathematik .....	2239	9. Korpuskularstrahlen .....	2319
6. Relativitätstheorie .....	2241	10. Atome (Atomspektren) .....	2321
7. Quanten- und Wellenmechanik .....	2241	11. Moleküle .....	2325
8. Allgemeine theoretische Ansätze .....	—	12. Kristalle .....	2333
9. Philosophische Grenzfragen .....	—	13. Flüssigkeiten .....	2344
10. Größen-Definitionen (Dimensionen) .....	—	14. Anisotrope Flüssigkeiten .....	—
11. Einheiten .....	2250	15. Makromoleküle .....	2349
12. Allgemeine Konstanten .....	2250	16. Grenzflächen und dünne Schichten .....	2352
13. Auswertung von Messungen .....	2251	17. Disperse Systeme .....	—
14. Labortechnik .....	2251		
<b>II. Mechanik</b>			
1. Allgemeines .....	2257	<b>VI. Elektrizität und Magnetismus</b>	
2. Mechanik fester Körper, Elastizität .....	2259	1. Allgemeines .....	—
3. Plastizität, Viskosität, mechanische Relaxation .....	2261	2. Meßmethoden und Instrumente .....	2355
4. Hydro- und Aerodynamik .....	2263	3. Elektrostatik .....	2358
5. Ballistische Mechanik .....	2266	4. Magnetostatik .....	—
6. Ballistik .....	—	5. Magnetismus .....	2359
		6. Elektrodynamik .....	—
<b>III. Akustik</b>			
1. Allgemeines .....	2267	7. Metallische Leitung .....	2367
2. Meßverfahren .....	—	8. Supraleitung .....	2370
3. Schallerzeugung .....	2267	9. Halbleiter .....	2374
4. Schallausbreitung .....	2267	10. Ionenleitung in Flüssigkeiten .....	2387
5. Schallempfang .....	—	11. Leitung in Gasen .....	2388
6. Schallaufzeichnung .....	—	12. Dielektrika .....	2391
7. Infra-Ultraschall .....	2268	13. Grenzflächen .....	2394
		14. Schwachstromtechnik .....	2396
<b>IV. Wärme</b>			
1. Allgemeines .....	—	15. Starkstrom- und Hochspannungs-technik .....	—
2. Temperaturmessung .....	2269	16. Physik der elektrischen Wellen .....	2396
3. Wärmemengenmessung .....	2269	17. Röhrentechnik .....	2402
4. Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmeaustausch .....	2270		
5. Einfluß der Temperatur auf Volumen und Struktur der Materie .....	2271	<b>VII. Optik</b>	
6. Thermodynamik .....	2271	1. Allgemeines .....	2403
7. Hygrometrie .....	2277	2. Meßtechnik und Instrumente .....	2404
8. Wärmestrahlung .....	—	3. Interferenz, Beugung, Streuung .....	2406
9. Statistische Thermodynamik .....	2277	4. Brechung, Dispersion, Reflexion .....	2407
10. Kinetische Gastheorie .....	2278	5. Absorption, Emission, Remission .....	—
		6. Geometrische Optik .....	2408
<b>V. Aufbau der Materie</b>			
1. Allgemeines .....	—	7. Kristalloptik, Polarisation, Doppelbrechung .....	2408
2. Kernphysikalische Meßverfahren .....	2279	8. Optik bewegter Körper .....	—
3. Kernphysikalische Beschleunigungsmethoden .....	2282	9. Lichttechnik .....	2409
4. Technik der Kernenergie .....	2284	10. Photochemische Reaktionen (Photographie) .....	2410
		11. Materiewellen .....	2412
		12. Lumineszenz in kondensierten Phasen .....	2412
<b>VIII. Werkstoffe</b>			
		1. Allgemeines .....	—
		2. Werkstoffprüfung .....	2416

3. Metalle, Legierungen .....	2418
4. Keramische Werkstoffe .....	2429
5. Gesteine und Mineralien .....	—
6. Organische Werkstoffe .....	—
7. Brennstoffe, Öle, Schmiermittel .....	—
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie .....	2430
9. Technische Anwendungen, Bearbeitung .....	2431

### IX. Biophysik

1. Allgemeines .....	2431
2. Physiologische Akustik .....	2434
3. Physiologische Wärme .....	—
4. Physiologische Elektrizität .....	—
5. Physiologische Optik .....	2434
6. Strahlenbiologie .....	2435

### X. Astrophysik

1. Allgemeines .....	2436
2. Sonne .....	2437
3. Planeten und Monde .....	2437

4. Kometen und Meteore .....	2438
5. Sternaufbau .....	2438
6. Fixsterne, galaktische Objekte .....	2439
7. Interstellare Materie .....	2439
8. Stellarstatistik .....	2440
9. Sternsystem .....	2440
10. Außergalaktische Objekte .....	2440
11. Kosmologie .....	2441
12. Kosmogonie .....	2441

### XI. Geophysik

1. Allgemeines .....	—
2. Erdkörper, Schwere .....	—
3. Erdkruste Seismik, Vulkanismus .....	2441
4. Erdmagnetismus .....	2442
5. Polarlicht, Nachthimmellicht, Ionosphäre .....	2442
6. Luftelektrizität. Radioaktivität der Atmosphäre .....	2443
7. Physik der Gewässer, Glazologie .....	2444
8. Physik der Atmosphäre .....	—
9. Angewandte Geophysik .....	—



# Namenregister von Heft 10, 1939, der Physikalischen Berichte

Abraham, B. M. . . . .	2348	Atachodschajeff, A. K. . . . .	2406	Behringer, R. E. . . . .	2361	Bogoljubow, N. . . . .	2371
Abraham, R. J. . . . .	2366	Aten, A. H. W. jr. . . . .	2306	Bell, J. F. . . . .	2262	Bohm, H. V. . . . .	2362
Abrikosowa, I. I. . . . .	2353	Atkins, K. R. 2344, 2345, 2346		Bellemans, A. 2344, 2348		Bolle, G. . . . .	2267
Abrikosow, A. A. . . . .	2244	Atoji, M. . . . .	2334	Bely, M. U. . . . .	2413	Bolotnikowa, T. N. . . . .	2414
Abrossimow, A. T. . . . .	2317	Autler, S. H. . . . .	2401	Belyaev, Yu. I. . . . .	2418	Bolotow, I. E. . . . .	2421
Achieser, A. I. . . . .	2360	Awramenko, W. G. . . . .	2413	Bennett, E. W. . . . .	2281	Bonner, T. W. . . . .	2312
Aczél, J. . . . .	2240	Awwakumow, W. I. . . . .	2366	Benson, R. E. . . . .	2274	Bontsch-Brufjewitsch, W. L. . . . .	2250
Adam, J. . . . .	2490	Azároff, L. V. . . . .	2240	Berdyschew, A. A. . . . .	2360	Bopp, F. . . . .	2243
Adamowitsch, M. I. . . . .	2293	Azhgirei, L. S. . . . .	2292	Bergman, G. . . . .	2425	Borelius, G. . . . .	2273
Adams, M. A. . . . .	2316	Azuma, R. E. . . . .	2292	Berkeš, B. . . . .	2357	Borisov, N. D. . . . .	2323
Adirowitsch, E. I. . . . .	2383	Bacquet, E. H. . . . .	2253	Berkowitz, J. . . . .	2350	Borissow, A. J. . . . .	2412
Afanasjewa, N. W. . . . .	2321	Bailey, D. M. . . . .	2335	Bernard, R. . . . .	2429	Borissow, B. S. . . . .	2431
Agranowsch, W. M. . . . .	2416	Bailey, C. P. . . . .	2335	Berry, R. G. . . . .	2409	Borovikova, G. P. . . . .	2323
Agrest, M. M. . . . .	3400	Bailey, R. . . . .	2257	Bersin, R. . . . .	2444	Borovskii, I. B. . . . .	2323, 2418
Aisenberg, J. E. . . . .	2368	Bailey, T. L. . . . .	2321	Bertaut, E. F. . . . .	2335	Borowik-Romanow, A. S. . . . .	2362
Akhiezer, A. I. . . . .	2311	Bajatjan, G. L. . . . .	2293	Bertiau, F. C. . . . .	2440	Borowskij, I. B. . . . .	2424
Alaeva, T. I. . . . .	2392	Bak, G. . . . .	2331	Berz, F. . . . .	2252	Borsunow, N. A. . . . .	2287
Alberty, R. A. . . . .	2433	Baker, J. M. . . . .	2363	Beschidse, W. L. . . . .	2360	Borzyak, P. G. . . . .	2395
Alder, B. J. . . . .	2279	Balchen, J. G. . . . .	2256	Beynon, W. J. G. . . . .	2443	Botka, A. T. . . . .	2443
Alenzeff, M. N. . . . .	2342	Baldin, A. M. . . . .	2297	Beynon, W. J. G. . . . .	2370	Botchkowa, O. P. . . . .	2405
Aléonard, R. . . . .	2427	Balluffi, R. W. . . . .	2271	Bhattacharya, R. . . . .	2275	Bourne, E. J. . . . .	2330
Alexander, P. . . . .	2435	Balsara, E. M. . . . .	2355	Bianchi, L. . . . .	2283	Bowen, J. C. . . . .	2253
Allicoek, G. R. . . . .	2310	Balygin, I. E. . . . .	2393	Bickford, L. R. jr. . . . .	2361	Boyd, R. H. . . . .	2351
Allin, E. J. . . . .	2341	Banyard, K. E. . . . .	2327	Bienlein, H. 2313, 2320		Boyd, R. L. F. 2388, 2390	
Allinson, P. A. . . . .	2267	Baranow, I. A. . . . .	2302	Biermann, L. . . . .	2441	Bozorth, R. M. . . . .	2362
Altman, A. B. . . . .	2423	Baraschenkow, W. D. . . . .	2290, 2311	Bigeleisen, J. . . . .	2410	Braginskij, S. I. . . . .	2390
Amanrich, R. . . . .	2275	Barbier, D. . . . .	2442	Bilenkij, S. M. . . . .	2246	Brainin, I. E. . . . .	2420
Amatuni, A. Z. . . . .	2361	Barbier, J. C. . . . .	2427	Binder, L. . . . .	2238	Brand, J. O. . . . .	2239
Ambarsumian, V. A. . . . .	2441	Bardon, M. . . . .	2289	Bingel, W. A. 2326, 2327		Brand, K. . . . .	2240
Amfiteatrowa, T. A. . . . .	2424	Barinskij, R. L. . . . .	2322	Biondi, M. A. . . . .	2373	Braun, W. von . . . . .	2437
Anderson, E. W. . . . .	2351	Barker, S. A. . . . .	2330	Birbratr, B. L. . . . .	2295	Bresler, P. J. . . . .	2256
Anderson, G. S. . . . .	2370	Barlow, H. E. M. . . . .	2397	Bjelow, K. . . . .	2427	Brewster, D. B. . . . .	2262
Anderson, K. A. . . . .	2316	Barnett, W. . . . .	2409	Bjelow, K. P. . . . .	2361	Brice, N. M. . . . .	2443
Anderson, W. . . . .	2366	Barrat, J. P. . . . .	2324	Blaine, L. R. . . . .	2404	Brill, A. S. . . . .	2254, 2256
Andes, G. M. . . . .	2352	Barrow, R. F. 2270, 2331, 2332		Blaive, J. C. . . . .	2253	Brinkerhoff, J. . . . .	2444
Andreassi, G. . . . .	2250	Barshay, S. . . . .	2300	Blake, C. . . . .	2269	Brix, P. . . . .	2300
Andrejeff, E. A. . . . .	2280	Baryt, A. O. . . . .	2246	Blanc, B. . . . .	2252	Brockes, A. . . . .	2435
Andrejtschew, J. A. . . . .	2336	Bashirov, R. I. . . . .	2382	Bland, D. R. . . . .	2261	Brockhouse, B. N. . . . .	2344
Anselm, A. A. . . . .	2244	Bassani, F. . . . .	2367	Blatt, F. J. . . . .	2369	Brodin, M. S. . . . .	2332
Anselone, P. M. . . . .	2438	Bassett, D. W. . . . .	2258	Bleaney, B. . . . .	2400	Brodskij, A. M. . . . .	2294
Aoki, M. . . . .	2394	Bassett, I. M. . . . .	2325	Blinic, R. . . . .	2329	Broecker, E. . . . .	2264
Apajew, B. A. . . . .	2429	Bates, B. L. . . . .	2425	Bloch, C. . . . .	2277	Broersma, S. . . . .	2366
Apanasewitsch, P. A. . . . .	2407	Bates, L. F. . . . .	2425	Blochin, G. P. 2420, 2421, 2422		Broida, H. P. . . . .	2332
Appel, J. . . . .	2365	Batson, A. P. . . . .	2291	Block, L. . . . .	2437	Bromley, D. E. . . . .	2388
Arai, T. . . . .	2320	Batyrev, V. A. . . . .	2418	Blokhin, M. A. . . . .	2322	Broude, V. L. . . . .	2342
Archarow, W. I. . . . .	2434	Bauer, E. . . . .	2337	Bloom, M. . . . .	2363	Brown, C. T. . . . .	2388
Armbruster, P. . . . .	2327	Bauer, E. . . . .	2338	Bloom, W. . . . .	2433	Brown, G. E. . . . .	2301
Arøeste, H. . . . .	2346	Baz, A. I. . . . .	2308	Bloxsom, D. E. jr. . . . .	2389	Brown, G. M. . . . .	2443
Artsimovich, L. A. . . . .	2281	Beck, P. A. . . . .	2269	Blum, P. . . . .	2335	Brown, H. W. . . . .	2332
Aruja, E. . . . .	2331	Becker, E. D. . . . .	24. 0	Blythe, J. H. . . . .	2437	Brown, L. L. . . . .	2297
Arutunian, F. R. . . . .	2315	Becker, F. . . . .	2274	Böer, K. W. 2382, 2383		Brown, M. G. . . . .	2327
Ascoli, R. . . . .	2243	Becker, G. . . . .	2258, 2259	Böhm, K. H. . . . .	2437	Brown, R. D. . . . .	2325
Ashe, J. B. . . . .	2281	Becker, R. A. . . . .	2306	Boenecke, H. . . . .	2275	Brown, W. F. jr. . . . .	2359, 2392
Ashmore, A. . . . .	2310	Begemann, F. 2281, 2444		Boer, J. de . . . . .	2347	Brüthe, E. . . . .	2338
Askochenskij, A. A. . . . .	2365	Begun, G. M. . . . .	2297	Boersch, H. . . . .	2334	Bruckner, K. A. . . . .	2346
				Böttcher, J. . . . .	2434	Brunberg, E.-A. . . . .	2316
				Bogdanewitsch, L. S. . . . .	2288	Brymner, R. . . . .	2251

Buc, H. ....	2351	Cochran, C. N. ....	2253	Dimaras, P. I. ....	2335	Fateeva, L. N. ....	2308
Buchanan, T. J. ....	2393	Cockrell, J. L. ....	2285	Dissanaiké, G. A. ....	2309	Fateley, W. G. ....	2330
Buckingham, M. J. ....	2348	Cody, G. D. ....	2371	Distler, P. J. ....	2405	Fedasch, G. M. ....	2429
Budianskii, G. M. ....	2308	Cohen, J. ....	2356	Ditman, S. A. ....	2418	Fedoroff, F. J. ....	2407
Budini, P. ....	2250	Cohen, L. ....	2303	Dmitriev, I. S. ....	2308	Fedorov, G. V. ....	2370
Buff, F. P. ....	2353	Cole, R. H. ....	2393	Dmitrijew, W. A. ....	2317	Fedorow, G. B. ....	2418
Bugrowa, M. P. ....	2329	Collings, E. W. ....	2389	Dobbs, E. R. ....	2271	Fefer, A. M. ....	2323
Bukke, E. E. ....	2415	Comings, E. W. ....	2271	Dobychin, D. P. ....	2354	Felsberg, E. L. ....	2338
Bump, T. R. ....	2285	Compaan, K. ....	2343	Domb, C. ....	2273	Felsner, G. ....	2313, 2320
Bunton, C. A. ....	2332	Compton, D. M. J. ....	2413	Dominicis, C. de ....	2277	Ferreira, E. M. ....	2242
Burbidge, G. R. ....	2441	Comyns, A. E. ....	2329	Doniach, S. ....	2374	Ferretti, B. ....	2242
Burfoot, J. C. ....	2393	Conversi, M. ....	2289, 2290	Donn, B. ....	2439	Ferry, J. D. ....	2355
Burgess, A. ....	2323	Cook, H. F. ....	2393	Dornberger-Schiff, K. ....	2433	Fessenkov, V. G. ....	2440
Burgov, N. A. ....	2315	Cooper, A. W. M. ....	2390	Doroscchek, S. I. ....	2421	Fialkowskaja, O. W. ....	2413
Burgt, C. M. van ....	2268	Cope, J. O. ....	2253	Doty, P. ....	2351, 2432	Figgins, B. F. ....	2271
Burke, P. G. ....	2300	Čopić, M. ....	2350	Douglas, D. C. ....	2351	Filipowsky, R. ....	2278
Busch, G. ....	2379	Corbett, J. W. ....	2339	Dovzhenko, O. I. ....	2317	Filippowa, K. W. ....	2299
Buschmanow, B. N. ....	2339	Corlateanu, P. ....	2275	Down, J. L. ....	2329	Fiorini, E. ....	2289, 2320
Busing, W. R. ....	2334	Cornwell, C. D. ....	2362	Doyle, R. H. ....	2240	Firkowski, R. ....	2317
Butcher, J. C. ....	2317	Cotton, E. ....	2283	Dragadort, R. D. ....	2341	Fischer, A. ....	2377
Butler, J. A. V. ....	2432	Cotton, F. A. ....	2329	Drawin, H. W. ....	2258	Fischer, T. ....	2379
Butler, R. ....	2240	Coulson, C. A. ....	2249	Dreyer, H. J. ....	2386	Fiske, M. D. ....	2339
Button, K. J. ....	2398	Coulter, J. R. M. ....	2390	Druin, W. A. ....	2302	Fitzgerald, E. R. ....	2260
Buttrey, J. W. ....	2344	Cox, B. A. ....	2444	Dshelepov, W. P. ....	2313	Fixman, M. ....	2278
		Craik, D. J. ....	2425	Dsjaloschinki, I. J. ....	2244	Flaks, I. P. ....	2321
Cahn, J. W. ....	2271	Crangle, J. ....	2334, 2356	Dubinski, I. B. ....	2418	Fleehinger, B. J. ....	2256
Calanlallo, E. R. ....	2282	Cratty, L. E. jr. ....	2275	Duclaux, J. ....	2238	Fleischmann, R. ....	2313
Calstor, A. ....	2398	Credle, A. B. ....	2386	Dufay, M. ....	2442	Flicker, H. ....	2345
Calker, J. van ....	2394	Cree, R. F. ....	2418	Duffus, H. J. ....	2442	Fljorow, G. N. ....	2318
Calvin, M. ....	2435	Crowe, A. ....	2347	Dugdale, J. S. ....	2272	Flodmark, S. ....	2367
Cameron, D. B. ....	2357	Crowell, A. D. ....	2353	Dumitrescu, L. ....	2265	Floriskaja, W. A. ....	2430
Campion, P. J. ....	2305	Császár, S. ....	2385	Dunstan, W. ....	2340	Flynn, C. P. ....	2363
Careri, G. ....	2239, 2349	Culwick, B. B. ....	2291	Dupeyrat, R. ....	2251	Fock, M. W. ....	2416, 2418
Carr, E. F. ....	2392	Curnutte, B. ....	2330	Dusachek, A. ....	2237	Fohl, T. ....	2255
Carroll, P. K. ....	2331			Dutka, J. ....	2396	Foltzik, L. ....	2405
Caruso, F. ....	2387	Daams, H. ....	2257	Dyson, J. ....	2364	Foltz, H. L. ....	2395
Casse, R. ....	2396	Daen, J. ....	2275	Dyson, N. A. ....	2320	Fomenko, L. A. ....	2427
Castle, J. E. ....	2274	Daion, M. I. ....	2318			Foner, S. ....	2364
Catalina, F. ....	2334	Dalby, F. W. ....	2331	Earley, J. E. ....	2393	Ford, C. A. ....	2264
Cattaneo, C. ....	2241	Dalgarno, A. ....	2442	Eberhardt, P. ....	2281	Forgeng, W. D. ....	2341
Cecernikov, V. I. ....	2426	Damask, A. C. ....	2339	Edwards, D. N. ....	2314	Forger, K. ....	2357
Celli, V. ....	2367	Danilenko, W. M. ....	2368	Eggert, J. ....	2411	Forrester, A. T. ....	2373
Chackraburty, D. M. ....	2335	Danilkin, I. S. ....	2284	Egidi, A. ....	2286, 2290	Forst, H. ....	2255
Chalisev, W. I. ....	2299	Dannemann, W. ....	2258	Egorov, M. M. ....	2354	Fradkin, E. S. ....	2286
Chamberlain, J. P. ....	2436	Darowskich, W. F. ....	2301	Ehlers, K. W. ....	2253	Fradkin, J. S. ....	2277
Chandrasekhar, S. ....	2333	Das, D. K. ....	2431	Ehrlich, G. ....	2353	Franchetti, S. ....	2347
Chang, Z. P. ....	2394	Dash, J. G. ....	2348	Eidman, V. Ia. ....	2391	Frank, J. M. ....	2403
Chantry, G. W. ....	2332	David, H. G. ....	2388	Elland, P. F. ....	2334	Frank, M. ....	2280
Chaplin, G. B. B. ....	2399, 2400	David, J. P. ....	2355	Einstein, A. ....	2237	Frank, S. G. F. ....	2314
Chappuis, G. ....	2429	Davidson, D. W. ....	2392	Einschütz, R. ....	2347	Fraser, R. D. B. ....	2350
Charltonowa, P. O. ....	2332	Davies, D. A. ....	2404	Elismont, W. P. ....	2302	Fray, S. J. ....	2398
Charlomow, S. P. ....	2293	Davies, L. W. ....	2379	Ellas, I. ....	2266	Fred, M. ....	2321, 2391
Charkpak, G. ....	2305	Davis, R. E. ....	2328	El-Sayed, M. F. A. ....	2273	Freed, S. ....	2341
Chase C. E. ....	2269	Dearnaley, G. ....	2309	Emelús, K. G. ....	2390	Freidman, G. I. ....	2399
Chase, R. L. ....	2279	Decaux, B. ....	2258	Engelmann, J. J. ....	2279	French, A. P. ....	2309
Cheng, C. H. ....	2269	Decker, B. F. ....	2335	Engler, A. ....	2316	Frieser, H. ....	2412
Cherkasov, A. P. ....	2263	Decker, D. L. ....	2373	Englert-Chowies, A. ....	2352	Frisch, S. E. ....	2405
Chetkarov, M. L. ....	2374	Decroly, J. C. ....	2384	Entin, R. I. ....	2422	Fritz-Niggli, H. ....	2435
Chinowsky, W. ....	2289	Dehmel, P. ....	2251	Epifanov, G. I. ....	2266	Fröhlich, W. ....	2394
Chleck, D. J. ....	2444	Deigen, M. F. ....	2340	Erber, T. ....	2315	Fröse, C. ....	2249
Crawp, A. J. ....	2352	Dejace, J. ....	2336	Eremenko, V. V. ....	2342	Frolen, L. J. ....	2332
Christensen, D. ....	2331	Deklhtiar, I. Ia. ....	2429	Esaki, L. ....	2381	Fürth, R. ....	2358
Christiansen, G. B. ....	2317	Delcroix, J.-L. ....	2278	Ettinger, G. M. ....	2399	Fugol, I. J. ....	2413
Christiansen, G. W. ....	2317	Deloff, A. ....	2314	Evans, C. ....	2282	Fujimoto, M. ....	2366
Christov, S. G. ....	2271	Deman, P. ....	2396	Eyer, J. A. ....	2411		
Christy, R. W. ....	2255	Demkow, J. N. ....	2242			Gärtner, K. ....	2353
Chuvatin, S. A. ....	2287	Demny, J. ....	2338	Fabrikant, W. A. ....	2324	Gärtner, W. ....	2387
Chuvilo, I. V. ....	2301	Denney, J. M. ....	2339	Faessler, A. ....	2322	Gaidukow, M. G. ....	2424
Cini, M. ....	2314	Dennis, N. T. M. ....	2254	Faelsch, A. N. ....	2413	Galloud, M. ....	2280
Cini-Castagnoli, G. ....	2349	Dennison, D. M. ....	2330	Fain, V. M. ....	2321, 2333	Gaines, G. L. jr. ....	2276
Clarricoats, P. J. B. ....	2398	Devlin, G. E. ....	2371	Fain, W. M. ....	2246	Gajewski, R. ....	2314
Claunitzer, W. ....	2357	Diddens, A. N. ....	2297, 2310	Fainberg, J. B. ....	2403	Galschew, W. S. ....	2342
Clayton, R. N. ....	2297	Didenko, A. N. ....	2283	Fairbank, H. A. ....	2348	Galkin, A. A. ....	2370
Clogston, A. M. ....	2409	Diels, K. ....	2254	Fairbank, W. M. ....	2365	Galkin, G. N. ....	2380
Clow, H. ....	2426	Dienes, G. J. ....	2339	Fakidow, I. G. ....	2382	Galmiche, Ph. ....	2431
		Dietrich, I. ....	2395	Faneuff, C. E. ....	2270	Ganzhorn, K. ....	2299
		Dillman, L. T. ....	2306				

Gaponow, A. W. . . . .	2396	Green, F. P. . . . .	2285	Harting, D. . . . .	2309	Ibragimow, S. S. . . . .	2124
Garaud, J. . . . .	2275	Green, L. A. . . . .	2252	Hartog, H. den . . . .	2254	Ikenoue, T. . . . .	2363
Garber, R. I. . . . .	2339	Greene, E. F. . . . .	2237	Haubach, W. J. . . . .	2298	Ingraham, R. . . . .	2319
Gardner, H. J. . . . .	2388	Greenland, K. M. . . .	2403	Haug, A. . . . .	2250	Ingram, D. J. E. . . .	2366
Garfinkel, S. B. . . . .	2298	Griebkow, W. I. . . .	2413	Hauptman, H. . . . .	2334	Inoue, M. . . . .	2376
Garfunkel, M. P. . . .	2373	Griëbbach, R. . . . .	2353	Hausen, J. . . . .	2349	Ionesco, Al. Gh. . . .	2275
Gaskell, C. S. . . . .	2282	Griffing, V. . . . .	2327	Haven, Y. . . . .	2343	Irchin, J. P. . . . .	2376
Gathouse, B. M. . . .	2329	Griffiths, J. H. E. . .	2363	Hayes, W. . . . .	2340, 2363	Irsa, A. P. . . . .	2328
Gatha, K. M. . . . .	2264	Griffiths, P. M. . . .	2425	Hazato, G. . . . .	2363	Isard, J. O. . . . .	2429
Gatti, G. . . . .	2282	Grigorow, K. W. . . .	2420, 2421, 2422	Heastie, R. . . . .	2273	Ishii, Z. . . . .	2393
Gatto, R. . . . .	2314	Grimes, L. G. . . . .	2346	Hecht, F. T. . . . .	2330	Ishiwatari, K. . . . .	2340
Gavenda, J. D. . . . .	2362	Grinley, T. B. . . . .	2337	Heel, A. C. S. van . . .	2354	Isobe, T. . . . .	2363
Gehatia, M. . . . .	2350	Grinberg, B. . . . .	2279	Heine, V. . . . .	2370	Issendorf, H. v. . . .	2313, 2320
Gelikamn, B. T. . . .	2237	Grin, A. W. . . . .	2424	Heinz, W. . . . .	2262	Ito, M. . . . .	2333
Gelbrich, W. . . . .	2378	Groenewege, M. P. . .	2349	Heitkamp, D. . . . .	2423	Itterbeek, A. van . . .	2347
Gel'bukh, L. A. . . .	2360	Gromakov, S. D. . . .	2263	Heiferich, F. . . . .	2275	Ittner, W. B. . . . .	2372
Geld, P. W. . . . .	2422	Grønvold, F. . . . .	2335	Heller, W. . . . .	2407	Ivanenko, D. D. . . .	2294
Geller, R. . . . .	2252	Groot, S. R. de . . . .	2241	Helmer, J. C. . . . .	2400	Ivanova, I. S. . . . .	2300
Geller, S. . . . .	2335	Grosberg, P. . . . .	2262	Hemley, J. J. . . . .	2442	Ivanović, D. M. . . .	2308
Gennes, P. G. de . . .	2277, 2374	Groth, W. . . . .	2410	Hennemann, G. . . . .	2238	Iwanoff, A. P. . . . .	2412
George, R. G. . . . .	2426	Grover, N. B. . . . .	2377	Henry, I. G. . . . .	2283	Iwanowski, W. I. . . .	2428
Georgobiani, A. N. . . .	2416	Grun, J. B. . . . .	2408	Henry, R. P. . . . .	2253	Iwanuschkina, A. S. .	2421
Gerassinowa, R. I. . .	2280	Grunberg, L. . . . .	2396	Henry, R. W. . . . .	2306	Jaccard, C. . . . .	2384
Gerber, E. A. . . . .	2358	Grusin, F. L. . . . .	2418	Henshaw, D. G. . . .	2346	Jaccarino, V. . . . .	2364
Gergely, Gy. . . . .	2409	Gruverman, I. J. . . .	2303	Herman, E. . . . .	2329	Jackson, L. C. . . . .	2346, 2366
Gerold, V. . . . .	2334	Guan-Chao, C. . . . .	2289	Hertz, M. R. . . . .	2395	Jacobs, I. S. . . . .	2426
Geske, D. H. . . . .	2333	Günzler, H. . . . .	2434	Hertzicken, S. D. . . .	2343	Jacobson, J. D. . . .	2279
Gião, A. . . . .	2441	Günther, K. 2313, 2320		Hess, D. C. . . . .	2281	Jahn, W. . . . .	2285
Giddings, J. C. . . .	2256	Guillaume, C. B. a . .	2380	Hettinger, G. . . . .	2315	Jakowlew, K. I. . . .	2307
Giguère, P. A. . . . .	2343	Guillemin, C. . . . .	2336	Hickmott, T. W. . . .	2353	Jakowlewa, E. S. . . .	2419
Gilbert, F. C. . . . .	2280	Guillien, R. . . . .	2404	Higgins, J. . . . .	2277	Jampolski, P. A. . . .	2304
Gilchrist, A. . . . .	2393	Gunning, H. E. . . . .	2298	Higgins, L. S. . . . .	2434	Jampolskij, B. J. . . .	2424
Gilić, A. . . . .	2441	Gunzel, F. H. jr. . . .	2430	Higgins, P. R. B. . . .	2316	Jancović, B. . . . .	2295
Gileo, M. A. . . . .	2335	Gupta, B. K. . . . .	2328	Higuchi, I. . . . .	2333	Jankiewicz, C. . . . .	2241
Gilmer, T. E. jr. . . .	2275	Gupta, S. L. . . . .	2387	Hiida, K. . . . .	2290	Janossy, L. . . . .	2406
Girvan, S. B. . . . .	2355	Guptill, E. W. . . . .	2348	Hiki, Y. . . . .	2260	Janus, R. I. . . . .	2251
Giulotto, L. . . . .	2364	Gurewitsch, M. A. . .	2334	Hill, J. G. . . . .	2291	Janz, G. J. . . . .	2254, 2388
Glass, I. I. . . . .	2264	Guro, G. M. . . . .	2375	Hill, S. V. . . . .	2399	Jean, R. . . . .	2253
Glaume, J. . . . .	2442	Gurov, K. P. . . . .	2418	Hill, T. L. . . . .	2328	Jefferson-Loveday, D. W.	2255
Glonti, G. A. . . . .	2265	Gurov, K. P. . . . .	2424	Hirao, Y. . . . .	2307	Jellinek, F. . . . .	2431
Godziński, Z. . . . .	2297	Gurwitsch, L. W. . . .	2324	Hirschfelder, J. O. . .	2326	Jellinek, H. H. G. . .	2261
Görlich, P. . . . .	2239, 2280	Gush, H. P. . . . .	2341	Hivert, A. . . . .	2431	Jenkins, R. L. . . . .	2253
Goertz, A. . . . .	2307	Gussewa, L. I. . . . .	2299	Hoberman, M. . . . .	2356	Jenkins, R. O. . . . .	2357
Goettelman, R. C. . .	2437	Guzzetta, F. . . . .	2433	Hörl, E. M. . . . .	2332	Jepson, W. B. . . . .	2258
Götzberger, A. . . . .	2385	Haas, F. . . . .	2300	Hoffmann, H. . . . .	2361	Jermolajew, A. M. . .	2242
Gokhale, N. R. . . .	2264	Hadley, G. F. . . . .	2331	Hoffmann, U. . . . .	2426	Jesselson, W. N. . . .	2349
Gold, L. . . . .	2403	Hadži, D. . . . .	2329	Hogness, D. S. . . . .	2433	Jewstignejew, W. B.	2435
Goldberg, P. . . . .	2415	Hänsch, H. J. . . . .	2382	Holden, J. . . . .	2252	Jin, Y. S. . . . .	2246
Goldstein, J. H. . . .	2328	Haga, E. . . . .	2394	Holland, L. . . . .	2252	Johns, J. W. C. . . . .	2331, 2332
Goldstein, L. . . . .	2345	Hagedoorn, H. L. . . .	2306	Hollander, L. E. jr. . .	2281	Johnson, C. M. P. . .	2304
Goldwasser, E. L. . .	2314	Hagstrom, S. . . . .	2327	Holm, C. H. . . . .	2366	Johnson, O. W. . . .	2254
Golowin, B. M. . . .	2313	Hake, R. R. . . . .	2372	Holoien, E. . . . .	2321	Jones, D. A. . . . .	2363
Golubeva, L. A. . . .	2393	Hall, E. O. . . . .	2334	Holt, J. R. . . . .	2309, 2310	Jones, G. A. . . . .	2304
Good, P. T. . . . .	2388	Hall, G. . . . .	2282	Holt, J. R. . . . .	2309, 2310, 2314	Jones, G. L. . . . .	2309
Goodman, B. B. . . .	2373	Hallett, A. C. H. . . .	2384	Honig, J. M. . . . .	2415	Jones, G. O. 2271, 2273	2230
Goodman, L. 2327, 2332		Halley, P. . . . .	2397	Hooton, D. J. . . . .	2310	Jones, R. N. . . . .	2330
Gora, E. K. . . . .	2392	Halteman, E. K. . . .	2425	Hoppe, J. . . . .	2438	Jones, W. J. . . . .	2330
Gorjunow, N. N. . .	2317	Hamakawa, Y. . . . .	2381	Hopper, W. C. . . . .	2398	Joos, G. . . . .	2238
Gorkow, L. P. . . . .	2244	Hamann, S. D. . . . .	2388	Horne, J. E. T. . . . .	2418	Joseph, C. . . . .	2280
Gornyi, N. B. . . . .	2320	Hammer, A. . . . .	2243	Hornig, D. F. . . . .	2265	Joseph C. . . . .	2280
Gorter, C. J. . . . .	2297	Hamel, K. . . . .	2243	Hornstra, J. . . . .	2379	Jost, W. . . . .	2423
Goto, T. . . . .	2245	Hanel, R. . . . .	2387	Houghton, J. T. . . .	2436	Judek, B. . . . .	2279
Gottschalk, G. . . .	2251	Hansen-Nygaard, L. .	2331	Houten, S. van . . . .	2334	Jung, E. . . . .	2405
Gouterman, M. . . .	2328, 2333	Hardwick, E. R. . . .	2281	Howe, J. A. . . . .	2328	Junge, H. . . . .	2238
Gove, N. B. . . . .	2306	Hardy, L. H. . . . .	2418	Hsieh, S.-H. . . . .	2298	Kaasa, R. A. . . . .	2442
Govier, G. W. . . . .	2266	Hare, W. F. J. . . . .	2341	Huber, F. R. . . . .	2400	Kadomtsev, B. B. . .	2287
Graham, C. D. jr. . .	2426	Hargreaves, A. . . . .	2334, 2336	Huiskamp, W. J. . . .	2297	Kaganow, M. I. . . .	2349
Grahn, R. . . . .	2325	Harnik, E. . . . .	2377	Huldt, L. . . . .	2379	Kail, J. A. E. . . . .	2363
Gramenizki, I. M. . .	2293	Harrell, R. W. . . . .	2327	Hunziker, R. R. . . .	2263	Kaiser, J. . . . .	2261
Grano, A. V. . . . .	2275	Harrison, J. A. . . . .	2391	Hush, N. S. . . . .	2337	Kakhana, M. M. . . .	2323
Grant, E. H. . . . .	2393	Harrison, R. H. . . .	2270	Huxtable, G. B. . . .	2310		
Gratot, I. . . . .	2303	Hart, E. W. . . . .	2271	Huzinaga, S. . . . .	2326		
Grechukhin, D. P. . .	2305						
Green, A. E. . . . .	2259						



Kalaschnikowa, W. K. ....	2318	Kobe, K. A. ....	2270	Kurdgelaïdse, D. F. ....	2247	Lüttke, W. ....	2343
Kalashnikov, S. G. ....	2375	Kobzarev, I. Ju. ....	2290	Kuroda, S. T. ....	2245	Luk'ianov, S. Ju. ....	2287
Kalra, S. N. ....	2257	Köhler, H. ....	2274	Kuznetsov, L. F. ....	2302	Lukonzewer, J. L. ....	2415
Kaminski, A. K. ....	2295	Koenig, S. H. ....	2378	Kusnezow, W. D. ....	2238	Lundqvist, S. O. ....	2336
Kamyoshi, K.-I. ....	2339	Koerner, L. F. ....	2358	Kutschirek, J. ....	2329	Lundström, V. ....	2336
Kanou, K. ....	2381	Kogan, L. I. ....	2422			Lunkin, Yu. P. ....	2265
Kaplan, S. A. ....	2439	Kogan, W. S. ....	2339	Lafore, P. ....	2374	Lushinskaja, M. G. ....	2427, 2428
Kaplon, M. F. ....	2316	Koidan, W. ....	2287	Lagowski, J. M. ....	2329	Lyashenko, V. I. ....	2380
Karaf'nik, S. M. ....	2323	Koide, S. ....	2377	Lande, K. ....	2289		
Karjakin, A. W. ....	2414, 2435	Kokin, A. A. ....	2365	Landovitz, L. F. ....	2288	McCall, D. W. ....	2355
Karle, J. ....	2334	Kolomiets, B. T. ....	2384	Landsberg, E. G. ....	2375	McCarty, M. jr. ....	2333
Karmohapastro, S. B. ....	2281	Komar, A. A. ....	2244	Landwehr, G. ....	2377	McClure, D. S. ....	2342
Karnauchow, W. A. ....	2996	Komatsubara, K. ....	2381	Lane, C. T. ....	2344	McClure, J. W. ....	2337
Karo, A. M. ....	2326	Komatsuzawa, A. ....	2248	Lane, R. N. ....	2357	McConnell, H. M. ....	2366
Karp, H. R. ....	2256	Kondorski, E. I. ....	2426	Lang, A. R. ....	2334	McCusker, C. B. A. ....	2319
Karpenko, B. W. ....	2360	Konew, S. W. ....	2436	Lapkin, N. I. ....	2421	McDonald, C. C. ....	2298
Kasha, M. ....	2433	Konijn, J. ....	2306	Laquer, H. L. ....	2345	McDonald, D. K. C. ....	2394
Kashcheev, B. L. ....	2443	Konin, A. D. ....	2313	Larichev, H. L. ....	2345	Macfarlane, G. G. ....	2378
Kasper, J. S. ....	2335	Koniukov, M. V. ....	2390	Larionowa, W. G. ....	2293	McGarvey, B. R. ....	2369
Kasuya, T. ....	2376, 2377	Kontorovich, V. M. ....	2265	Lasukin, W. N. ....	2365	Machnowski, J. D. ....	2301
Katchalski, E. ....	2350	Koppelman, J. ....	2377	Laurence, D. J. E. ....	2432	Machun, W. ....	2285
Katriztsky, A. R. ....	2329	Kor, S. K. ....	2268	Laurenson, L. ....	2252	McHugo, J. W. ....	2357
Katschanow, L. M. ....	2417	Kornberg, A. ....	2433	Laurie, B. W. ....	2331	McIlahgger, D. S. ....	2355
Katti, M. R. ....	2329	Kornetzi, M. ....	2427	Lauterbur, P. C. ....	2366	Mack, P. B. ....	2412
Katyschew, J. W. ....	2313	Korniienko, L. S. ....	2401, 2402	Laval, J. ....	2337	McLaughlin, E. ....	2262
Kaufmann, H. ....	2256	Korobochko, Ju. S. ....	2283	Laves, F. ....	2238	McLean, E. A. ....	2270
Kawamura, H. ....	2340	Korsunskii, M. I. ....	2323	Lawrence, J. B. ....	2256	McLean, T. P. ....	2378
Kawasaki, K. ....	2381	Kosevich, A. M. ....	2369	Leblond, A. F. ....	2403	McMillan, W. G. ....	2281
Kawski, A. ....	2409	Kostjanizn, J. B. ....	2366	Lederman, L. M. ....	2289	McNutt, J. E. ....	2352
Kay, H. F. ....	2335	Kostyschin, M. T. ....	2407	Legallais, V. ....	2254	McVittie, G. C. ....	2441
Kazarinoff, N. D. ....	2406	Kotkin, G. L. ....	2363	Legvold, S. ....	2370	Magee, J. H. ....	2285
Kazarnovskii, M. V. ....	2284	Kouvel, J. S. ....	2426	Lehiste, I. ....	2430	Magnano, G. ....	2335
Keeling, R. O. jr. ....	2335	Kovrizhnykh, L. M. ....	2287	Lehmann, W. J. ....	2330	Master-Leibnitz, H. ....	2325
Keinath, G. ....	2257	Kowarski, W. A. ....	2340	Leng, D. E. ....	2271	Majcher, J. ....	2356
Keller, J. B. ....	2272, 2370	Kowrishnich, L. M. ....	2287	Lennox, E. S. ....	2433	Majewski, W. M. ....	2408
Kelman, W. M. ....	2307	Kozhevnikov, O. A. ....	2317	Lepechinsky, D. ....	2397	Makarjina, L. A. ....	2280
Kendrew, J. C. ....	2432	Krämer, H. ....	2322	Levine, H. B. ....	2344	Maki, A. H. ....	2333
Kerkhof, F. ....	2417	Kramer, V. ....	2362	Levinger, J. S. ....	2301	Malczew, W. M. ....	2290
Kesajew, J. G. ....	2389	Krasil'nikov, K. G. ....	2354	Levinthal, C. ....	2433	Mamedow, Ch. I. ....	2414
Khansevarov, R. Ju. ....	2382	Krasnowski, A. A. ....	2435	Levy, H. A. ....	2334, 2432	Manakin, L. A. ....	2243
Khartsev, V. E. ....	2375	Krasowskaja, L. P. ....	2415	Lewanjuk, A. P. ....	2407	Manenc, J. ....	2334
Kienlin, A. de ....	2472	Kratky, O. ....	2251	Lewis, E. L. ....	2398	Manenkov, A. A. ....	2402
Kihara, T. ....	2337	Krause, J. F. ....	2285	Lewis, G. M. ....	2292	Mangelsdorf, P. C. jr. ....	2423
Kikuchi, M. ....	2380	Krawzow, L. A. ....	2435	Lewis, P. A. ....	2256	Manitz, G. ....	2417
Kilimov, A. P. ....	2414	Krebs, K. ....	2408	Libby, W. F. ....	2351	Mann, W. B. ....	2298
Kilin, S. F. ....	2336	Kressin, W. S. ....	2373	Lifschiz, I. M. ....	2349	Mannkopf, R. ....	2239
Kinberg, C. ....	2239	Krieger, I. M. ....	2350	Lifshits, E. M. ....	2369	Mapother, D. E. ....	2372
Kippenhahn, R. ....	2441	Krimm, S. ....	2351	Lim, C. C. ....	2348	March, N. H. ....	2327
Kirkwood, J. G. ....	2274, 2278	Krincik, G. S. ....	2426	Lindner, R. ....	2343	Marcus, R. A. ....	2275
Kiselev, V. F. ....	2354	Krintschik, G. S. ....	2361	Lindqvist, I. ....	2336	Margolis, B. ....	2288
Kisiel, J. M. ....	2418	Krivoglas, M. A. ....	2374	Line, L. E. jr. ....	2275	Mariani, F. ....	2443
Kisiljak, G. M. ....	2414	Kriwoglas, M. A. ....	2368	Linnell, R. D. ....	2265	Markow, M. A. ....	2241
Kislawski, L. D. ....	2404	Krohs, A. ....	2280	Lippincott, E. R. ....	2330	Markowitz, M. M. ....	2416
Kiszyński, J. ....	2239	Kronmüller, H. ....	2425	Lippsett, F. R. ....	2413	Marsh, D. M. ....	2418
Kitamura, M. Y. ....	2332	Kroupa, F. ....	2420	Lissitz, M. P. ....	2408	Martin, M. J. C. ....	2356
Kivelson, D. ....	2329	Krshishanowski, P. E. ....	2420	Little, O. G. ....	2443	Martin, R. J. ....	2416
Klarmann, J. ....	2316	Krug, W. ....	2412	Little, R. P. ....	2403	Martineau, M. ....	2392
Klein, F. S. ....	2410	Kruger, P. ....	2303	Litwin, F. F. ....	2435	Maschke, E. K. ....	2300
Klepp, H. B. ....	2291	Kruglov, S. P. ....	2283	Liwschiz, B. G. ....	2421	Mason, E. A. ....	2326
Kliefoth, W. ....	2284	Krugten, H. van ....	2306	Ljultschewa, N. N. ....	2422	Massalski, J. I. ....	2317
Klimontovich, Ju. L. ....	2287	Kruyer, S. ....	2352	Lobanova, N. D. ....	2418	Masson, H. ....	2443
Klimowa, L. A. ....	2414	Kuang-chao, C. ....	2247, 2289	Lochinger, R. ....	2416	Masumi, T. ....	2384
Kluyver, J. C. ....	2310	Kuczen, K. D. ....	2285	Locke, G. ....	2284	Mataré, H. ....	2385
Knitl, Z. ....	2408	Küchle, M. ....	2284	Lockett, F. J. ....	2260	Mataré, H. F. ....	2379
Knuth, E. L. ....	2273	Kümmel, U. ....	2382	Lockwood, J. A. ....	2319	Matejec, R. ....	2384
Koba, S. ....	2337	Kulikow, G. W. ....	2317	Loginow, J. J. ....	2307	Mathot, V. ....	2278
Kobayashi, A. ....	2353	Kuraishi, T. ....	2333	Logunov, A. A. ....	2246	Matinian, S. G. ....	2287
Kobayashi, H. ....	2328, 2333			Loh, W. H. T. ....	2438	Matossi, F. ....	2233
Kobayashi, M. ....	2384			Lonappan, M. A. ....	2335	Matthes, K. ....	2239
				Longuet-Higgins, H. C. ....	2272, 2278	Mattig, W. ....	2404
				Loriers, J. ....	2429	Matysina, S. A. ....	2368
				Loskutow, J. M. ....	2248	Maximov, M. S. ....	2298
						Maxwell, E. ....	2269
						Mayer, E. ....	2347

Mayer, J. E. ....	2344	Mueller, C. R. ....	2344	Ono, S. ....	2344	Phillips, K. ....	2280
May, C. J. ....	2321	Mueller, M. H. ....	2418	Ooba, N. ....	2409	Phillips, W. R. ....	2304
Mazur, P. ....	2241, 2277	Müller, R. ....	2437	Oppenheim, I. ....	2352	Plekara, A. ....	2392
Mecke, R. ....	2343	Münch, W. v. ....	2387	Orgel, L. E. ....	2328	Plenaar, H. J. ....	2245
Medvedev, V. S. ....	2342	Mullen, P. A. ....	2298	Orlinski, D. W. ....	2287	Piggott, W. R. ....	2443
Medwed, S. W. ....	2313	Munari, G. M. de	2289, 2290	Ormont, B. F. ....	2334	Pik-Pitschak,	
Meechan, C. J. ....	2253			Oroveanu, T. ....	2263	G. A. ....	2303
Megla, G. ....	2402	Munick, H. ....	2438	Orton, J. W. ....	2363	Pilat, I. M. ....	2380
Meissner, H. ....	2371	Murina, V. V. ....	2354	Orville-Thomas,		Piloty, R. ....	2240
Meister, A. ....	2433	Murphy, B. T. ....	2412	W. J. ....	2330	Pimental, G. C. ....	2410
Meixner, J. ....	2325	Murty, G. S. ....	2319	Osborn, K. R. ....	2298	Pinard, P. ....	2395
Melville, H. W. ....	2366	Muschlitz, E. E. jr.	2321	Osborne, D. W. ....	2348	Pincherle, L. ....	2250
Mendelssohn, K. ....	2347	Musgrave, M. J. P.	2409	Ossowez, S. M. ....	2287	Pinkard, R. M. ....	2330
Merk, H. J. ....	2264	Mutter, R. ....	2343	Ostroumov, G. A. ....	2271	Pippard, A. B. ....	2370
Meschcheriakov,				Osander, L. N. ....	2413	Pitsch, W. ....	2419
M. G. ....	2292	Nachtrieb, N. H. ....	2343	Ovenall, D. W. ....	2366	Pizzella, G. ....	2349
Meshkovskii, A. G.	2292	Naik, Y. G. ....	2355	Ovenden, M. W. ....	2440	Plesse, H. ....	2405
Messel, H. ....	2317	Nakagaki, M. ....	2407	Owens, A. R. ....	2399	Plint, C. A. ....	2341
Metzger, A. E. ....	2299	Nakai, Y. ....	2341			Plyler, E. K. ....	2404
Meyer, A. R. ....	2238	Nakamura, S. ....	2439	Pachomowa, O. S.	2332	Podgorezki, M. I. ....	2293
Meyer, R. A. ....	2240	Nakanishi, N. ....	2248	Padgett, A. A. ....	2327	Podgornyi, I. M. ....	2287
Meyer, W. ....	2238	Nakayama, T. ....	2332	Pafovom, V. E. ....	2320	Podgorskaja, A. W.	2318
Meyer-Eppler, W.	2240	Nanney, C. A. ....	2270	Page, D. E. ....	2319	Pohl, H. A. ....	2358
Mezchwarischwili,		Náray, Zs. ....	2406	Pakhomova, O. S.	2342	Pohl, H.-J. ....	2280
R. J. ....	2307	Narbutt, K. I. ....	2322, 2323, 2415	Pakskevich, V. M.	2380	Poirier, J. C. ....	2344
Mezger, P. G. ....	2400			Pál, L. I. ....	2341	Pokrovskii, V. ....	2399
Meyding, L. ....	2404	Nauenberg, M. ....	2313	Palik, E. D. ....	2330	Pokara, V. ....	2483
Michels, A. ....	2269, 2272	Nechaev, M. N. ....	2397	Palko, A. A. ....	2297	Polikanov, S. M. ....	2302
Michul, K. ....	2414	Néel, J. ....	2351	Palmer, H. B. ....	2265	Polikarpow, J. A. ....	2418
Miedema, A. R. ....	2297	Néel, L. ....	2359	Panasjuk, E. J. ....	2342	Poljakow, L. M. ....	2339
Mielenz, K.-D. ....	2404	Nelson, J. D. ....	2412	Panina, I. K. ....	2361	Polovin, R. V. ....	2319
Mihail, R. ....	2275	Nelson, L. S. ....	2253	Pankejewa, A. J. ....	2414	Polowin, R. W. ....	2243
Mihailović, M. V. ....	2303	Nelson, P. R. jr. ....	2256	Papapetrou, A. ....	2241	Polvani, G. ....	2239
Mikesell, R. P. ....	2255	Németh, G. ....	2341	Pape, M. le ....	2303	Pomerantschuk,	
Milekhowsky, C. ....	2283	Nemirowski, P. E. ....	2296	Parfitt, G. D. ....	2343	I. J. ....	2360
Miles, H. T. ....	2252	Nemoshkalenko,		Pargamanik, L. E.	2402	Pop, W. ....	2414
Miles, J. L. ....	2335	V. V. ....	2323	Parker, F. R. ....	2270	Postnikow, W. S. ....	2419
Miller, D. G. ....	2349	Nen-Ning, H. ....	2311	Parsanov, A. P. ....	2426	Potapow, L. I. ....	2318
Miller, J. M. ....	2299	Neschpor, W. S. ....	2425	Pascal, H. ....	2263	Pottasch, S. E. ....	2439
Miller, K. T. ....	2418	Netschin, J. A. ....	2317	Paschkowa, W. W.	2389	Pounder, E. R. ....	2343
Miller, R. C. ....	2391	Neudachin, V. G. ....	2295	Pasjuk, A. S. ....	2299	Povh, B. ....	2303
Millett, W. E. ....	2281	Neudatschin, W.		Pathria, R. K. ....	2346	Power, B. D. ....	2254
Millot, J. P. ....	2374	G. ....	2312	Patsches, J. ....	2427	Powles, J. G. ....	2363
Milne, D. K. ....	2379	Neurath, H. ....	2433	Paulevé, J. ....	2426	Preston, J. ....	2266
Minardi, E. ....	2243	Niblett, P. D. ....	2278	Pauli, W. ....	2237	Preston, J. S. ....	2409
Mirjasov, N. Z. ....	2426	Nielsen, J. R. 2330,	2352	Pauling, L. ....	2425	Prichotjko, A. F. ....	2332
Misch, R. D. ....	2430	Nikiforov, I. Ia. ....	2322	Pauthenet, R. ....	2429	Prigogine, I. 2348,	2352
Misek, K. ....	2259	Nikitine, S. ....	2408	Pawlukowski, A. ....	2257	Prikhotko, A. F. ....	2342
Mitchell, W. H. ....	2379	Nikolaev, V. S. ....	2308	Pawlow W. A. ....	2424	Prima, A. M. ....	2430
Mitsuma, T. ....	2393	Nikol'skii, S. I. ....	2317	Payne, W. E. ....	2254	Prior, O. ....	2294
Miura, I. ....	2307	Nissan, A. H. ....	2262	Peacock, R. V. ....	2393	Prishivalko, A. P. ....	2405
Miyazaki, T. ....	2423	Nogami, Y. ....	2248	Pearson, W. B. ....	2369, 2394	Prochorow, A. M.	2401
Mizushima, W. ....	2333	Nomoflow, A. A. ....	2293			Prochorov, A. M.	2401, 2402
Mochnatkin, M. P.	2349	Nomtschinskij,		Pedowitz, R. P. ....	2240	Proshkin, E. G. ....	2443
Mohr, C. B. O. ....	2308, 2309	A. L. ....	2417	Peterls, R. E. ....	2294	Proskurina, L. ....	2329
		Nordling, C. ....	2322	Peisachson, J. W. ....	2405	Protopopow, A. N.	2302, 2303
Mohrhauser, H. ....	2411	Novak, J. R. ....	2255	Peker, L. K. ....	2295	Pruss, P. Kh. ....	2411
Molin, J. N. ....	2366	Novozhilov,		Penning, P. ....	2379	Pryanishnikov,	
Monpetit, L. ....	2289	Iu. V. ....	2314	Penoyer, R. F. ....	2361	M. P. ....	2343
Montalenti, G. ....	2359	Nurmuchametow,		Penrose, O. ....	2347	Pryce, M. H. L. ....	2337
Montroll, E. W. ....	2250	R. N. ....	2414	Pepinsky, R. ....	2334	Pugh, A. C. P. ....	2270
Mooney, H. M. ....	2442			Percival, I. C. 2300,	2323	Purser, K. H. ....	2255
Mooney, M. ....	2263	Oberländer, S. ....	2382	Perekalina, T. M. ....	2365	Putley, E. H. ....	2379
Moore, C. B. ....	2443	Oganesjan, J. Z. ....	2309	Perey, F. G. J. ....	2343		
Moore, J. A. 2309,	2310	Ogawa, M. ....	2331	Perflow, N. A. ....	2301	Quarrington,	
Morgenroth, H. ....	2389	Ogg, R. A. jr. ....	2366	Permingeat, F. ....	2336	J. E. ....	2378
Moriguchi, Y. ....	2385	Ohmura, T. ....	2439	Pertel, R. ....	2298	Rabinovich, M. S. ....	2284
Morosow, A. M. ....	2304	Oiglane, H. ....	2248	Peter, S. ....	2262	Rab, H. ....	2427
Morris, E. ....	2358	Okada, E. ....	2307	Peterson, G. E. ....	2434	Rakobol'skaia,	
Morse, R. W. ....	2362	O'Keeffe, T. W. ....	2292	Peterson, S. W. ....	2334, 2432	I. V. ....	2317
Mortlock, A. J. ....	2423	Olkhuyzen, P. L. ....	2281	Petit, J. ....	2343	Ramachandran,	
Moser, H. ....	2324	Olkowsky, J. ....	2303	Petralia, S. ....	2254	G. N. ....	2335
Moskalenko, S. A. ....	2342	Olson, A. R. ....	2326	Petrukhin, V. I. ....	2292	Rampolla, R. W. ....	2391
Moss, T. S. ....	2436	Olson, E. C. ....	2438	Peyron, M. ....	2332	Ranojević, M. N. ....	2399
Mouchez, P. ....	2397	Onak, T. P. ....	2330	Pfleiderer, J. ....	2407		
Mowbray, W. H. ....	2434	Onclay, J. L. ....	2432	Philp, R. ....	2355		
Mühlschlegel, B. ....	2306	Onishi, T. ....	2321				



Rao, D. V. G.		Robbia, C. . . . .	2289, 2290	Schubin, G. N. . . . .	421	Slutsky, L. J. . . . .	2336
L. N. . . . .	2327	Ruben, G. . . . .	2436	Schubina, L. A. . . . .	2421	Smagin, A. G. . . . .	2358
Rao, K. N. . . . .	2330	Rubin, E. L. . . . .	2425		2427, 2428	Smekal, A. G. . . . .	2238
Rao, P. T. . . . .	2333	Rubin, R. J. . . . .	2329, 2333	Schuja, Ss. S. . . . .	2413	Smirnov, L. S. . . . .	2380
Rao, T. P. . . . .	2331	Rudermann, M. . . . .	2314	Schulz, H. . . . .	2324	Smirnova, I. S. . . . .	2323, 2415
Rao, V. V. . . . .	2331, 2333	Rumiantsev, I. A. . . . .	2323	Schur, J. S. . . . .	2427, 2428	Smirnow, A. A. . . . .	2368, 2369
Rasumowskaja, L. P. . . . .	2405	Ruppel, H. M. . . . .	2403	Schusta, J. . . . .	2412	Smith, J. F. . . . .	2335, 2425
Ratti, S. . . . .	2289, 2290	Ruskin, W. I. . . . .	2311	Schwab, G.-M. . . . .	2353	Smith, N. D. . . . .	2444
Rawer, K. . . . .	2390	Rustschor, K. . . . .	2414	Schwangradse, P. R. . . . .	2324	Smith, R. J. . . . .	2369
Ray, A. E. . . . .	2425	Rutkevich, B. N. . . . .	2403	Schwarz, C. . . . .	2242	Smith, S. T. . . . .	2403
Ray, J. D. . . . .	2366	Rutkowski, C. P. . . . .	2276	Schwarz, F. R. . . . .	2414	Smyth, C. P. . . . .	2391
Rayne, J. A. . . . .	2425	Ryan, D. F. . . . .	2285	Schwebel, A. R. . . . .	2298	Sobel'man, I. I. . . . .	2238
Rebane, K. K. . . . .	2415	Rybak, S. A. . . . .	2374	Schwink, C. . . . .	2361	Sokolow, A. A. . . . .	2248
Rédulesky, G. A. . . . .	2414	Ryshanow, S. G. . . . .	2306	Seaton, M. J. . . . .	2323	Sokolow, A. W. . . . .	2367
Reed, B. . . . .	2385	Ryvkín, S. M. . . . .	2382	Sedov, V. L. . . . .	2426	Sokolowa, I. B. . . . .	2314
Reed, R. P. . . . .	2255	Ryzko, S. . . . .	2356	Segal, I. E. . . . .	2245	Solet, I. S. . . . .	2269
Reed, T. M. III . . . . .	2263	Sachenko, V. P. . . . .	2322	Seiwert, R. . . . .	2324	Solkow, E. N. . . . .	2422
Reichel, R. . . . .	2280	Sadowskij, W. D. . . . .	2421	Sekki, H. . . . .	2345	Solomons, C. . . . .	2254, 2388
Reid, R. A. . . . .	2319	Sadran, G. . . . .	2336	Sekita, Y. . . . .	2381	Solotuchin, G. E. . . . .	2424
Reina, I. . . . .	2250	Saito, S. . . . .	2402	Seldowitsch, J. B. . . . .	2276, 2304	Solow'ev, E. S. . . . .	2321
Renard, M. . . . .	2255	Salkovitz, E. I. . . . .	2369	Selisskij, J. P. . . . .	2428	Solowieff, A. M. . . . .	2417
Resanow, A. I. . . . .	2368	Salmon, J. . . . .	2278	Sen, S. K. . . . .	2333	Solowjow, K. I. . . . .	2317
Reule, A. . . . .	2405	Salsburg, Z. W. . . . .	2274	Serkowski, K. . . . .	2440	Soroko, L. M. . . . .	2312
Rhodes, H. A. . . . .	2275	Saltsburg, H. . . . .	2353	Serrin, J. . . . .	2264	Sosin, A. . . . .	2253
Ricci, F. B. . . . .	2349	Salvador, O. . . . .	2443	Severiens, J. C. . . . .	2297	Southgate, P. D. . . . .	2260
Rice, O. K. . . . .	2347	Samochwalow, A. A. . . . .	2382	Seymour, E. F. W. . . . .	2363	Sparnaay, M. J. . . . .	2325
Rice, S. A. . . . .	2278, 2351	Samsonow, G. W. . . . .	2425	Shabanskij, V. P. . . . .	2374	Spedding, F. H. . . . .	2370
Rich, A. . . . .	2432	Sandage, A. . . . .	2440	Shalamow, Ia. Ia. . . . .	2292	Spencer, A. J. M. . . . .	2259
Richards, J. R. . . . .	2255	Sanders, J. H. . . . .	2250	Shand, J. A. . . . .	2442	Spiewak, M. . . . .	2372
Richards, P. L. . . . .	2371	Sanikidze, D. G. . . . .	2273	Shapiro, H. S. . . . .	2396	Spindler, G. P. . . . .	2253
Richardson, A. C. . . . .	2252	Sarbey, O. G. . . . .	2395	Shapiro, I. . . . .	2330	Spinner, E. . . . .	2330
Riddiford, L. . . . .	2291	Sarezki, D. F. . . . .	2296	Sharaf, H. C. . . . .	2265	Spitsyn, A. V. . . . .	2380
Rieck, H. . . . .	2356	Sarolea, L. . . . .	2344	Sharshanov, A. A. . . . .	2283	Spriek, W. . . . .	2240
Riedel, K. . . . .	2418	Satterthwaite, C. B. . . . .	2373	Shaw, R. W. . . . .	2372	Spuy, E. van der . . . . .	2245, 2313
Rieder, G. . . . .	2359	Sauermann, G. . . . .	2250	Shaw, T. M. . . . .	2301	Srelow, W. P. . . . .	2310
Rigby, M. . . . .	2292	Saunders, D. W. . . . .	2351	Shebanov, V. A. . . . .	2292	Srivastava, B. N. . . . .	2270
Ritt, B. K. . . . .	2406	Savvinykh, S. . . . .	2399	Shepherd, L. R. . . . .	2438	Srivastava, R. C. . . . .	2270
Rivière, R. . . . .	2429	Sawaguchi, E. . . . .	2393	Shevchenko, V. G. . . . .	2301	Ssewtschenko, N. A. . . . .	2430
Rivlin, R. S. . . . .	2259	Saxena, B. S. . . . .	2386	Shimada, R. . . . .	2333	Seinelnikoff, K. D. . . . .	2404
Rizzo, A. . . . .	2433	Sayre, E. V. . . . .	2349	Shimanskaja, N. P. . . . .	2414	Stetski, B. A. . . . .	2407
Rjabow, R. A. . . . .	2422	Sazepin, G. T. . . . .	2317	Shirakawa, Y. . . . .	2423	Stacey, F. D. . . . .	2359
Rjasanoff, A. N. . . . .	2404	Sazepin, N. N. . . . .	2361	Shirikov, M. I. . . . .	2289	Stampf, B. . . . .	2387
Roberson, R. E. . . . .	2265	Schallja, W. A. . . . .	2435	Shooter, K. V. . . . .	2432	Starfelt, N. . . . .	2315
Roberts, P. H. . . . .	2440	Schapowalow, S. I. . . . .	2420	Short, W. L. . . . .	2266	Steckelmacher, W. . . . .	2251
Roberts, R. B. . . . .	2433	Schawlow, A. L. . . . .	2371	Shuler, K. E. . . . .	2393	Stedman, G. . . . .	2332
Roberts, T. B. . . . .	2345	Scheldegger, A. E. . . . .	2442	Shull, H. . . . .	2327	Steel, B. J. . . . .	2388
Roberts, V. . . . .	2255, 2378	Scherrer, V. E. . . . .	2270	Shure, K. . . . .	2284	Steenland, M. J. . . . .	2297
Robertson, A. J. B. . . . .	2258	Schewtschenko, O. P. . . . .	2312	Sibley, W. A. . . . .	2341	Steiger, H. N. . . . .	2418
Robins, A. B. . . . .	2432	Schigorin, D. N. . . . .	2414	Sieskind, M. . . . .	2408	Stein, B. . . . .	2416
Robinson, G. W. . . . .	2331	Schindler, A. I. . . . .	2369	Sih, K. Y. . . . .	2386	Stein, L. . . . .	2329
Robinson, L. B. . . . .	2363	Schirajaw, B. M. . . . .	2303	Silberman, G. E. . . . .	2368	Steinbuch, K. . . . .	2240
Robinson, M. T. . . . .	2285	Schirokow, J. M. . . . .	2247, 2295	Sim, G. A. . . . .	2334	Stepanoff, B. J. . . . .	2430
Robinson, N. W. . . . .	2252	Schirokowskij, W. P. . . . .	2367	Simmons, R. O. . . . .	2271	Stepanov, K. N. . . . .	2283
Robinson, P. D. . . . .	2249	Schlaeppli, H. P. . . . .	2240	Simonowa, M. I. . . . .	2431	Stephens, H. E. . . . .	2253
Rode, V. E. . . . .	2426	Schlögl, R. . . . .	2275	Simpkins, R. L. . . . .	2431	Stephens, S. J. . . . .	2358
Rodigin, N. M. . . . .	2417	Schmidt, G. . . . .	2286	Simpson, J. H. . . . .	2339	Stewart, A. T. . . . .	2288
Rojkovsky, D. A. . . . .	2440	Schmidt, H. . . . .	2355	Singer, S. F. . . . .	2438	Stewart, J. E. . . . .	2330
Rollett, J. M. . . . .	2386	Schmidt, L. . . . .	2280	Singh, A. D. . . . .	2346	Stockmann, L. L. . . . .	2298
Romanzewa, A. S. . . . .	2280	Schmidt, L. . . . .	2280	Sirlin, A. . . . .	2313	Stockmayer, W. H. . . . .	2432
Ronami, G. N. . . . .	2323	Schmillen, A. . . . .	2238	Sitenko, A. G. . . . .	2302, 2311	Stocmeier, H. G. L. von . . . . .	2431
Rose, P. H. . . . .	2265	Schmitt, F. O. . . . .	2433	Sitenko, T. N. . . . .	2380	Stohr, J. A. . . . .	2431
Rosenbaum, B. . . . .	2345	Schmuschke-witsch, I. M. . . . .	2293	Sjöstrand, N. G. . . . .	2312	Stojanow, I. A. . . . .	2369
Rosenberg, A. J. . . . .	2276	Schneck, E. . . . .	2353	Skala, Z. . . . .	2251	Stokes, J. M. . . . .	2388
Rosental, I. L. . . . .	2293	Schneider, H. . . . .	2256	Skrozki, G. W. . . . .	2365	Stokes, R. H. . . . .	2388
Rosman, I. M. . . . .	2336	Schnepp, O. . . . .	2242	Skrzypczak, E. S. . . . .	2293	Stoletow, G. D. . . . .	2310
Rosmann, J. M. . . . .	2280	Schönewald, I. . . . .	2416	Slattery, J. C. . . . .	2312	Stoljarow, G. A. . . . .	2318
Ross, S. M. . . . .	2434	Schoknecht, G. . . . .	2434	Slawek, J. E. jr. . . . .	2256	Strandberg, B. . . . .	2336
Rosset, Ph. . . . .	2280	Schopolski, E. W. . . . .	2414	Slichter, C. P. . . . .	2365	Stranski, I. N. . . . .	2416
Rossichin, W. S. . . . .	2275	Schröter, E. H. . . . .	2404	Sliv, L. A. . . . .	2295	Strugalski, S. S. . . . .	2317
Rest, E. . . . .	2335	Schtschukin, J. P. . . . .	2415	Slobben, J. . . . .	2306	Strukow, I. N. . . . .	2422
Rothery, R. W. . . . .	2329	Schubert, E. D. . . . .	2267	Slonick, D. L. . . . .	2396	Strunz, H. . . . .	2336
Rothstein, J. . . . .	2253			Slowinski, E. J. jr. . . . .	2405	Stscheglowa, N. A. . . . .	2414
Rowe, J. E. . . . .	2412						
Roya, P. A. . . . .	2284						
Rozenberg, G. V. . . . .	2407						



Stumpf, H. ....	2415	Tituschina, W. P. ....	2324	Vose, G. P. ....	2412	Whitefield, G. R. ....	2439
Stupegia, D. C. ....	2344	Tiutunnikova, E. V. ....	2393	Vuagnat, A. M. ....	2343	Whittaker, E. J. ....	2335
Sturrock, P. A. ....	2320	Toda, M. ....	2273	Vzorov, I. K. ....	2292	W. ....	2335
Succi, C. ....	2289, 2290	Toennis, J. P. ....	2237	Waddinton, T. C. ....	2343, 2413	Wiebenga, E. H. ....	2334
Suchy, K. ....	2390	Tolpadi, S. S. ....	2272	Wadsley, A. D. ....	2335	Wilkinson, D. H. ....	2304
Sugano, R. ....	2248	Tolpygo, K. B. ....	2338	Wadsworth, N. J. ....	2417	Wilkinson, G. ....	2329
Suge, Y. ....	2394	Toman, K. ....	2425	Wagner, E. ....	2262	Wilks, J. ....	2346
Suhl, H. ....	2364	Tomasevich, O. F. ....	2338	Wagner, E. L. ....	2343	Williams, R. C. ....	2433
Suiter, J. W. ....	2430	Tomkins, F. S. ....	2321, 2391	Wagner, J. ....	2238	Williamson, K. D. ....	2270
Sujak, B. ....	2396	Tomlin, D. H. ....	2423	Wagner, J. ....	2414	Wilson, E. B. jr. ....	2329
Sullivan, J. H. ....	2274	Toms, D. J. ....	2435	Wagner, J. ....	2414	Wilson, E. J. ....	2282
Sutherland, G. B. B. M. ....	2351, 2434	Torelli, G. ....	2289, 2290	Wagradow, G. M. ....	2314	Winkel, J. te ....	2386
Suzor, F. ....	2305	Torrey, H. C. ....	2364	Wainwright, T. ....	2279	Winkler, E. ....	2408
Suzuki, H. ....	2387	Torrosa, J. ....	2355	Wakatsuki, T. ....	2307	Winokuroff, L. A. ....	2415
Svechnikov, S. V. ....	2387	Townsend, M. G. ....	2410	Wald, G. ....	2434	Winslow, G. H. ....	2273
Swanson, J. A. ....	2386	Traite, M. ....	2433	Waldron, R. A. ....	2426	Wittern, H. ....	2239
Swanson, S. A. V. ....	2417	Treder, H. ....	2241	Walker, D. F. ....	2356	Wittig, F. E. ....	2423
Sydoriak, St. G. ....	2345	Trifaj, M. ....	2342	Walker, G. B. ....	2398	Wladimirov, J. A. ....	2436
Symons, M. C. R. ....	2410	Tscherepanow, W. I. ....	2342	Walker, K. E. ....	2253	Woitschach, M. ....	2240
Syrbe, G. ....	2378	Tschernobrowkin, W. P. ....	2352	Walker, L. E. ....	2364	Wojewodski, W. W. ....	2366
Syreistschikowa, W. I. ....	2421	Tschibirikin, W. M. ....	2366	Walker, R. M. ....	2339	Wojtowicz, P. J. ....	2274
Sytschew, J. D. ....	2255	Tschi-Zsjan, Z. ....	2422	Wall, F. T. ....	2350	Wolfsberg, M. ....	2410
Szczurówna, W. ....	2257	Tschujewa, S. A. ....	2280	Waller, I. ....	2336	Woliński, L. ....	2410
Tabor, D. ....	2266	Tsidd'kovskij, I. M. ....	2375	Walmsley, R. H. ....	2344	Wolkow, W. W. ....	2299
Taconis, K. W. ....	2348	Tsintsadze, N. L. ....	2319	Walnut, T. H. ....	2343	Wolosoff, D. S. ....	2408
Taft, R. W. jr. ....	2326	Tsuji, M. ....	2368	Walsh, D. ....	2282	Wolzak, G. ....	2306
Takagi, S. ....	2249	Tubota, H. ....	2387	Walter, H. ....	2407	Wong, D. Y. ....	2296
Takashi, T. ....	2353	Tumerman, L. A. ....	2412	Walters, G. K. ....	2365	Wong, E. ....	2389
Takayanagi, K. ....	2278	Turow, E. A. ....	2376, 2428	Wansink, D. H. N. ....	2348	Wonsowski, S. W. ....	2342
Taketani, M. ....	2439	Twidly, N. D. ....	2390	Ward, D. P. ....	2434	Wood, W. S. ....	2279
Takizawa, E. I. ....	2325	Tzou, K. H. ....	2242	Ward, J. C. ....	2250	Woods, S. B. ....	2369
Talât-Erben, M. ....	2274	Ubbelohde, A. R. ....	2262	Ward, L. ....	2408	Woollett, A. H. ....	2352
Tanaka, S. ....	2384	Uemura, Y. ....	2376	Warfolomejew, W. N. ....	2280	Wormald, J. R. ....	2292
Tanaka, T. ....	2384	Uhlmann, A. ....	2244	Warfolomejewa, W. N. ....	2413	Wormald, J. R. ....	2292
Tanaka, Y. ....	2331	Ullrich, F. ....	2399	Wassermann, E. ....	2328	Worobjow, J. D. ....	2318
Tannenbaum, E. ....	2331	Ulmann, D. ....	2264	Watanabe, K. ....	2332	Worsham, J. E. jr. ....	2432
Tarantin, N. I. ....	2299	Unger, H.-G. ....	2398	Waugh, D. F. ....	2432	Wuchs, M. J. ....	2406
Taubenheim, J. ....	2239	Ure, R. W. jr. ....	2384	Waugh, J. L. T. ....	2425	Wunderlich, B. ....	2350
Tavkhelidze, A. N. ....	2246	Vainshtein, E. E. ....	2322, 2323	Webb, W. W. ....	2341	Wyld, H. W. jr. ....	2286
Tawde, N. R. ....	2329	Vainstein, E. E. ....	2418	Weber, G. ....	2434	Wynne, C. G. ....	2408
Taylor, R. C. ....	2330	Valdré, U. ....	2254	Wedenow, A. A. ....	2387	Yajima, T. ....	2381
Taylor, R. D. ....	2348	Vand, V. ....	2334	Weedman, J. A. ....	2254	Yamaguchi, J. ....	2381
Taylor, T. E. ....	2263	Varma, R. K. ....	2319	Weekes, D. F. ....	2285	Yamamoto, M. ....	2261
Tebble, R. S. ....	2359	Vasvári, B. ....	2338	Wegener, H. ....	2313, 2320	Yamasaki, R. S. ....	2362
Teller, E. ....	2284	Vauquois, B. ....	2437	Wehrenberg, J. ....	2343	Yoccoz, J. ....	2294
Temesváry, St. ....	2441	Vavilov, V. S. ....	2380	Wei, C. T. ....	2269	Yoshié, K. ....	2409
Temko, S. V. ....	2287	Veller, A. E. ....	2442	Weibel, E. S. ....	2286	Youden, W. J. ....	2298
Temperley, H. N. V. ....	2272	Venema, A. ....	2252	Weill, R. ....	2280	Young, R. W. ....	2267
Templeton, I. M. ....	2394	Verdier, P. H. ....	2329	Weiner, R. ....	2323	Yvon, J. ....	2249, 2277
Tennenz, E. ....	2336	Vereschagin, L. F. ....	2392	Weinreich, O. A. ....	2385	Zababakhin, E. I. ....	2397
Teplava, Ia. A. ....	2308	Verlet, L. ....	2294	Weinstock, B. ....	2348	Zachmann, E. ....	2238
Teplow, I. B. ....	2312	Verma, G. S. ....	2268	Weiss, A. A. ....	2438	Zaitseva, L. S. ....	2270
Ter-Akopian, G. M. ....	2299	Vernotte, P. ....	2257	Weiss, H. G. ....	2330	Zawadzki, A. ....	2317
Terekhov, Yu. V. ....	2315	Vidale, G. L. ....	2330	Weiss, P. ....	2433	Zellinskaya, T. F. ....	2354
Ternow, I. M. ....	2248	Villers, G. ....	2429	Wekler, A. S. ....	2368	Zengin, N. ....	2343
Terrien, J. ....	2257	Venet'skij, V. L. ....	2340	Welkowitz, W. ....	2433	Zenneck, J. ....	2238
Theimer, O. ....	2341	Vliegier, J. ....	2241	Welsh, H. L. ....	2341	Zhabotinskij, M. E. ....	2258
Theimer, R. ....	2330	Vodicka, V. ....	2259	Wentzel, G. ....	2370	Zhdanov, G. B. ....	2298
Thellung, A. ....	2347	Voitsekhovala, I. A. ....	2393	Wergunas, F. J. ....	2415	Ziegler, C. A. ....	2444
Thiel, M. van ....	2410	Volkoff, G. M. ....	2363	Wernow, S. B. ....	2317	Zikora, J. L. ....	2275
Thomanek, L. ....	2400	Volkov, D. I. ....	2426	Werzner, W. N. ....	2417	Zil'berman, P. E. ....	2358
Thomas, J. B. ....	2389	Vonnegut, B. ....	2443	West, E. J. ....	2405	Zimm, B. H. ....	2350
Thompson, B. J. ....	2408	Vonsoskij, S. V. ....	2370	Westermarck, T. ....	2418	Zimmer, E. ....	2325
Thompson, J. B. ....	2386			Weston, R. E. jr. ....	2410	Zmerli, A. ....	2413
Thompson, M. W. ....	2255			Westphal, W. H. ....	2237	Zrelow, C. P. ....	2292
Thorn, R. J. ....	2273			Weyssenhoff, H. v. ....	2410	Zschekel, H. ....	2256
Tidman, D. A. ....	2319			Wheatley, P. J. ....	2336	Zucker, I. J. ....	2269
Tiemann, J. J. ....	2242			Wheeler, J. ....	2392	Zuleeg, R. ....	2387
Tilton, L. W. ....	2430			Whiffen, D. H. ....	2330, 2366	Zumino, B. ....	2272
Tinkham, M. ....	2371			White, D. ....	2298	Zverev, G. M. ....	2402
Tin-Suj, K. ....	2422			White, G. K. ....	2369	Zwelych, N. G. ....	2408

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Prof. Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, photographische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.







# REGISTER

zu den

## PHYSIKALISCHEN BERICHTEN

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bis Band 36 (1957) liegen nunmehr auch alle Registerhefte vollständig vor.

Der Preis beträgt DM 34, – je Heft.

Liste der Mitarbeiter

Verzeichnis der referierten Zeitschriften

Stoffgliederung

Alphabetisches Namenregister

Systematisches Register

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind ebenfalls noch lieferbar.

Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

VERLAG FRIEDR. VIEWEG & SOHN  
BRAUNSCHWEIG